

SOCIETATEA
POLITEHNICĂ DIN ROMÂNIA
BIBLIOTECA

Nr.

3187

Locul

17d



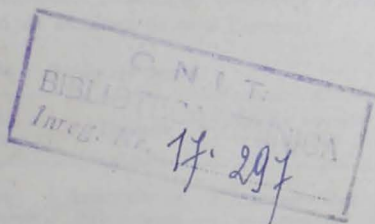
BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ANUL LIV

1940

C: 2.10.5
C: 06.05.00

BIBLIOTECA	societății a inginerilor din România
Nr. Inv.	17294
Locul	



REDACȚIA BULETINULUI: BUCUREȘTI III, CALEA VICTORIEI 118, ETAJ I
TELEFON 4-06/24

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 25 IANUARIE 1940

S U M A R U L

	Pag.
Luare în considerare de noi membri	3
Lista Membrilor Societății	5
Contribuție la aerodinamica velor de Dr. Ing. D. Pavel	104
Une théorie générale des méthodes de classement et de concentration gravimétrique des minerais et des charbons par Dr. Ing. M. I. Huber-Panu	125
<i>Note:</i> Asupra îmbinării platbandelor suprapuse de Ing. Cristea Niculescu; Pod cu arce metalice și tablier de beton armat de M. S.	163
Știri scurte, de M. S.	167
Sumarele Revistelor	169

LUARE ÎN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al statutului (modificat) Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

În ședința dela 1 Decembrie 1939

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Botez Eugen	Ion Ionescu Aurel Ioanovici	Academia de Arhitectură din București	Arhitect liber profesionist
2	Popazolu C. Mircea	Constantin D. Bușilă I. Cantuniari	Facultatea de Științe (Insti- tutul Electro- tecnic din Bu- curești)	Inginer Refe- rent tehnic în Direcția Ener- giei din Min. Economiei Na- ționale Gradul C. T. Inginer Ordinar III.
3	Moldoveanu Nicolae Alex.	Constantin D. Bușilă I. Cantuniari	Școala Politec- nică din Bu- curești	Inginer Refe- rent tehnic în Direcția Ener- giei din Min. Economiei Na- ționale Gradul Ing. Ord. III.

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația¹⁾.

1) Se reproduce art. din Statut:

« Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este d' asemeni proclamat membru al Societății ».

MEMBRII SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

1. ABASON ERNEST, (19.II.1922), Inginer Diplomat al SNPS., Profesor al Școalei Politehnice Regele Carol II din București, Doctor în Matematici.
București III, str. Matei Voevod, 25.
2. ABRAHAM LADISLAU, (12.VIII.1937), Inginer Chimist. Serviciul prelucrării cărbunilor Petrila, Soc. Petroșani. Petroșani, jud. Hunedoara.
3. ADRIAN P. NICOLAE, (24.II.1914), Inginer Inspector General.
București III, str. Spătarului, 3.
4. AKERMAN CASIMIR, (13.II.1933), Inginer Diplomat, (spec. Electro-Mecanice Univ. Londra) Doctor în Drept dela Paris. Avocat. Consultant în proprietate Industrială. București I, str. Progresului, 17.
5. AKERMAN TOBIAS, (25.IV.1920), Inginer-Consultant în proprietate industrială.
București I, str. Progresului, 17.
6. ALBEANU ȘTEFAN, (7.X.1934), Căpitan-Inginer în Regimentul 1 Transmisiuni din București.
București I, str. Bibescu Vodă, 20.
7. ALBERT LOUIS, (2.XII.1928), Inginer, Șef de birou tehnic în Direcțiunea L., C.F.R.
București I, calea Moșilor, 88.

8. ALECU C. CORNELIU, (7.XII.1930), Inginer Subșef de Serviciu C.F.R. în Direcțiunea Atelierelor.
București II, str. A, 37, Grant.
9. ALESSIU NICOLAE, (4.XII.1932), Inginer la Societatea de Gaz și Electricitate din București.
București II, Parcul Jianu, str. P, 14.
10. ALEXANDRESCU AL. P., (7.XII.1908), Inginer Inspector General, Director C.F.R.
București III, b-dul Lascăr Catargiu, 9.
11. ALEXANDRESCU BASILE, (7.XII.1908), Inginer-șef, Profesor la Șc. Militară de Geniu și Șc. Milit. de Aviație.
București II, str. Virgiliu, 51.
12. ALEXANDRESCU D. NICOLAE, (7.VII.1936), Inginer, Șef de lucrări la Politehnica « Regele Carol II ».
București II, Calea Victoriei 118. Et. I.
13. ALEXANDRESCU TEMIS VIRGIL, (18.III.1915) Inginer-șef, Șeful Serviciului Technic la Direcțiunea Tracțiunii (C.P.), C.F.R.
București VI, str. Antim, 20.
14. ALEXANDRESCU TH. DUMITRU, (9.II.1912), Inginer-șef, Inspector de control Direcția A., C.F.R.
București III, str. G-ral Dona, 10.
15. ALEXE NICOLAE N., (4.XII.1932), Inginer la Atelierele C.F.R. București-Grivița.
București II, str. Sandu-Aldea, 81 (Parcul Domeniilor)
16. ALEXIU IULIAN (8.X.1938), Inginer.
București II, Str. Mihail Cornea, 41.
17. ALIMĂNIȘTEANU VIRGIL, (24.II.1910), Inginer de mine și Electrician, Agricultor. Președintele Camerei Agricole Ilfov. Senator.
București III, str. Viitorului, 33.
18. ALINESCU C., (25.IV.1929), Inginer-constructor Sub. Dir. Direcția Controlului C.F.R.
București II, str. Dr. Obedenaru, 27.
19. ANASTASIADÉ ION C., (5.XII.1904), Inginer-șef, Director Central C.F.R., Profesor la Școala Politehnică Timișoara.
București II, str. Pitar Moși, 27.

20. ANASTASIU EMIL-EMANOIL, (1.XII.1929), Inginer la C.F.R.
București II, str. Ing. Pandele Țărușanu, 8.
21. ANDREI ȘTEFAN, (19.II.1922), Inginer Inspector General Inspector General de Control C.F.R. Pensionar. Ing. la Intreprinderile N. Malaxa, S.A.
București II, str. C. Dissescu, 8.
22. ANDRIESCU-CALE C. ION, (26.I.1914), Inginer-Inspector General, Inspector Technic al Ținutului Prut. Conferențiar de Hidraulică și Construcții Civile la Universitatea Mihăileană.
Iași, Buna Vestire, 10.
23. ANDRONESCU PLAUTIUS, (1.XII.1929), Doctor Inginer electrician, Profesor la Școala Politehnică din Timișoara.
București III, str. Sevastopol, 30.
24. ANTONESCU EUGEN D., (2.XII.1928), Dr. Inginer-Șef cl. I. Șeful Diviziei de Mașini Rutiere din Direcția Generală a Drumurilor.
București, Str. Domnița Anastasia 8 Etaj V.
25. ANTONESCU GEORGE P., (1.XII.1929), Dr. Inginer, Inspector General silvic la Casa Pădurilor, Conferențiar la Facultatea de Agronomie din Cluj, Subdirectorul Regionalei IX-a Silvică, Cluj.
Cluj, calea Regele Ferdinand, 38.
26. ANTONESCU VIRGIL NICOLAE, (6.XII.1925), Inginer, Șef de birou technic la Direcțiunea Economat C.F.R.
București II, str. Macedonia, 22.
27. ANTONESCU PETRE, (7.II.1903), Arhitect Inspector General cl. I, Membru al Academiei de Arte-Frumoase din Roma (San Luca) și al Academiei Române, Președintele Comisiunei Superioare pentru sistematizarea și înfrumusețarea orașelor.
București I, str. Dr. Marcovici, 9.

28. ANTONIU CORNELIU, (27.V.1923), Inginer-șef, Subdirector Direcțiunea Generală a Drumurilor, Asistent la Școala Politehnică din București.
București II, str. C. Dissescu, 17.
29. ANTONIU S. ION, (7.XII.1930), Inginer la Societatea Generală de Gaz și Electricitate din București.
București III, b-dul Tache Ionescu, 33.
30. ANUȘCA NICU, (1.XII.1929), Inginer la Uzinele și Domeniile din Reșița.
Reșița.
31. APOSTOLESCU I. IOAN, (18.III.1915), Inginer-inspector General, Director Administrativ C.F.R., Profesor la Școala Superioară de Exploatare C.F.R., Secretar de redacție al Revistei C.F.R.
București III, str. Vasile Lascăr, 55.
32. APOSTOLIDE M. CONSTANTIN, (4.XII.1927), Inginer, Conducător al Ateierelor C.F.R. din Galați.
Galați, str. Virgil Poenariu, 18.
33. ARAPU-IOAN RADU, (19.I.1934), Inginer la Soc. « Creditul Minier ».
București, b-dul Brătianu, 16.
34. ARBORE ION, (16.II.1894), Inginer Inspector General, Pensionar.
București VI, str. Cazărmei, 32.
35. ARCADIAN P. NICOLAE, (15.XI.1931), Inginer în Ministerul Economiei Naționale. Doctor în Științe Economice și Financiare.
București VI, str. General Angelescu 2.
36. ARGHIR CONSTANTIN, (4.XII.1932), Inginer de mine
Petroșani, jud. Hunedoara.
37. ARICESCU A. ALEXANDRU, (4.XII.1932), Șeful Serviciului Surselor la Uzinele Comunale București.
București VI, Uzina de Apă, spl. Independenței, 235.
38. ARNOU DIACONESCU EMIL, (1.XII.1929), Inginer, Sub-șef de Serviciu în Direcția Comercială C.F.R.
București III, str. Polonă, 35.

39. ARSENESCU AURELIAN, (12.I.1903), Inginer.
București IV, str. Anton Pan, 23.
40. ARVANITOPOL NICOLAE, (4.XII.1927), Inginer-șef, Adini-
nistrația P.A.R.I.D., Direcțiunea Imbunătățirilor Fun-
ciare și Hidrologice.
București I, calea Victoriei, 88—Etaj IV.
41. ASLAN SERGIU, (15.XI.1931), Inginer, Director General
Fabrica de zahăr «Lujani».
București III, str. Londra, 14.
42. ATANASESCU DUMITRU, (26.V.1939) Inginer, Subșef de
Secție în Administrația Comercială P.C.A.
București III, str. Tunari, 39.
43. ATANASESCU THEODOR M., (6.XII.1909), Inginer Inspector
General, Directorul lucrărilor speciale la C.F.R.
Profesor la Școala de Subingineri conductori de
Lucrări Publice București.
București III, str. Arhitect Louis Blank, 8 bis.
44. ATANASIU C. D-TRU, (2.XII.1928), Colonel, Arhitect, di-
plomat Profesor de onoare al Academiei de Arte
frumoase.
București II, str. Știrbey-Vodă, 54.
45. ATANASIU D. CONSTANTIN, (19.VII.1935), Director la Soc.
Franco Română.
București, Biserica Amzei 5.
46. ATANASIU DUMITRU I., (7.XII.1930), Inginer în Admi-
nistrația Centrală a Direcțiunii Generale a Drumurilor,
Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.
Serv. Drumurilor.
București, str. Dr. Lister 52.
47. ATHANASIU LEONIDA, (6.XII.1915), Dr.-Inginer; Șeful
Serv. reviziilor din Dir. Atel. C.F.R.
București, Gara de Nord.
48. AUGUSTIN RADU, (25.II.1935), Inginer-Șef Dir. Tracțiunii
C.F.R.
București I, str. Dr. Pasteur, 30, Et. I (Parcul Regina
Maria).

49. AVRAMESCU AUREL, (20.I.1936), Dr. Inginer, Șeful serviciului Studii Technice P.T.T. Asistent la Școala Politehnică.
București II, str. Sf. Constantin 24, Et. III.
50. AVRIGEANU NICOLAE, (12.VIII.1937), Inginer Șeful Exploatării Dărmănești a Soc. «Petroșani».
Dărmănești Jud. Bacău.
51. AXINTE DUMITRU, (19.VII.1935), Inginer, Inspecția IX Tracțiune C.F.R. din Iași.
Cartierul C.F.R. Râpa Galbenă, Iași
52. BĂCANU STAN., (15.IV.1937), Inginer-șef cl. II-a, Șeful Serviciului Apelor Pitești M.L.P.C.
București, str. Ion Lahovary, 21 bis.
53. BĂDESCU A. LUCA, (19.II.1922), Inginer, Director Technic al Societății Comunale a Tramvaielor București; Asistent la Politehnica din București.
București II, Șoseaua Jianu, 38.
54. BĂDESCU L. RADU, (24.VI.1937), Profesor agregat la Catedra de Mecanică, Universitatea din Cluj.
Cluj, str. Avram Iancu, 1 A.
55. BĂDICEANU I. GHEORGHE, (11.X.1935), Inginer de mine, Subdirectorul Minelor Statului «Baia Mare»
Baia Mare, Jud. Satu-Mare. Str. N. Bunea, 4.
56. BĂIATU DUMITRU M., (7.XII.1914), Inginer-șef, Inspector General, Subdirector Atelierelor C.F.R., Conferențiar la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București III, str. Paris, 32, (Parcul Bonaparte).
57. BAIULESCU ROMULUS, (3.IV.1894), Inginer Inspector General.
București III, str. Belgrad, 14.
58. BALABAN THEODOR, (7.XII.1930), Inginer, Șef de Serviciu în Administreația Porturilor și căilor de Comunicație pe Apă (P.C.A.).
București II, cal. Griviței, 337 et. II, sc. A.

59. BĂLAN G. ȘTEFAN, (24.VI.1937), Inginer la Soc. Comunală a Tramvaelor București. Asistent la Școala Politehnică București.
București, str. G-ral Berthelot, 80.
60. BALASINOVICI EUGEN I., (30.VI.1904), Inginer Inspector General. Pensionar.
București III, str. Duiliu Zamfirescu, 7.
61. BĂLĂȘESCU IOSIF, (23.II.1907), Inginer; Șef de Serviciu Direcțiunea T., Inspector principal la C.F.R. Inspecția T. București.
București II, str. I. Nr. 5. C.F.R. Cartierul Grand.
62. BĂLCESCU NICOLAE, (7.XII.1930), Inginer, Subșef de Serviciu Direcțiunea Tracțiunii C.F.R.
București IV, str. Dimitrie Racoviță, 6.
63. BALDOVIN DEM. FLAVIU, (30.I.1921), Inginer, Întreprinderi de construcții. Președinte și Administrator delegat la întreprinderile « Gr. Alexandrescu » S. A. Fabrici de pielărie și încălțăminte.
București VI, str. Episcopul Chesarie, 17.
64. BALINSCHI ION, (6.XII.1909), Inginer Inspector General, Directorul Atelierelor C.F.R., Conferențiar la Școala Politehnică din București.
București II, str. Miron Costin, 8.
65. BALINT NICOLAE, (7.XII.1924), Inginer Mecanic, Consilier Tehnic « Uzinele de fier și Domeniile Reșița » S.A. Reșița.
66. BALȘ V. THEODOR, (16.XII.1909), Inginer Inspector General, Inspector General de Control C.F.R.
București VI, str. Dr. Iatropol, 4 (Parcul Regina Maria).
67. BĂNĂRESCU MARIN, (24.I.1916), Inginer-șef, Inspector C.F.R., Profesor la Școala Politehnică, din Timișoara.
Timișoara III, str. Doja, 52.
68. BĂNĂRESCU VALERIU, (5.V.1934), Inginer, Șef de Serviciu în Ministerul Finanțelor, Oficiul Central de Licității. București II, str. Daniil Barcianu, 9 (Parcul Valeriu Braniște).

69. BANCEA ALEXANDRU, (23.VI.1939) Inginer la Societatea Comunală a Tramvaelor din București.
București II, (Parcul Bonaparte) str. Stockholm, 19.
70. BANCIU VLADIMIR, (4.XII.1932), Inginer de Mine Administrator Delegat al Societății «Creditul Minier».
București III, str. Sofia, 21 (Parcul Filipescu).
71. BĂNESCU VICTORIAN, (27.IX.1929) Inginer, Administrația Comercială P.C.A.
București IV, șos. Mihai Bravu, 171.
72. BARAN FRANCISC, (27.IX.1939), Inginer la Administrația Comercială a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă (P. C. A.).
București, Th. Speranția, 158 Alea A, 14.
73. BĂRBAT TEODOR, (4.XII.1932), Inginer la Institutul Geologic al României.
București II, șos. Kisselef, 2.
74. BARBU ALEXANDRU A., (4.XII.1927), Inginer, Antreprenor
București I, str. Stavropoleos, 5.
75. BARBU VIRGIL, (2.XII.1928), Inginer la Regia Autonomă C.F.R.
București VI, str. Dr. N. Tomescu, 9.
76. BĂRBUNEANU I. PETRE, (15.IV.1937), Vice-Amiral. Comandantul Marinei Regale. Vice-Președinte la Iacht-Club Regal și Liga Navală.
București III, str. Oltarului 12 A.
77. BĂRDEANU CONSTANTIN, (1.XII.1929), Inginer Antreprenor
București II, str. Aviator Sănătescu, 25.
78. BĂRGLĂZAN AUREL, (11.X.1935), Inginer, Conferențiar la Școala Politehnică din Timișoara.
Timișoara, Școala Politehnică.
79. BÂRLOIU NICOLAE, (23.VI.1919), Inginer la Direcțiunea Atelierelor S.T.B.
București, str. I. Gh. Luca, 5 Etaj I, Apartament C.
80. BARTLEMANOV I. TEODOR, (7.XII.1930), Inginer, Direcția Generală a Drumurilor.
București VI, str. Uranus, 66.

81. BARTOLOMEU ALEXANDRU, (15.XI.1931), Inginer, Direcția Atelierelor C.F.R., Serviciul A.
București II, str. D., 3, Cartier Steaua C.F.R.
82. BASGAN ION, (4.XII.1932), Dr. Inginer de mine, Director
Technic Soc. Petroliferă « Română ».
București I, str. Cernica, 4.
83. BEDREAG CONSTANTIN GH., (I-iul), (7.XII.1930), Profesor
la Universitatea din Cernăuți.
Iași, str. N. Gane, 17.
84. BEDREAG GH. COSTACHE, (7.XII.1930), Locot. Col. activ,
Sub-Inspectorul P. P. Mehedinți, Cercul de Recrutare
al jud. Mehedinți.
T.-Severin, str. Sever, 13.
85. BEDREAG GH. CRISTEA, (4.XII.1927), Inginer la Direc-
țiunea Tracțiunii C.F.R. Șeful Biroului Technic.
București III, str. Știrbei-Vodă. 17.
86. BEDREAG GH. ȘTEFAN, (6.III.1906), Inginer Inspector
General, Director P. C. A.
București I, b-dul Carol I, 64.
87. BELEȘ AURELIU, (31.XII.1932), Inginer Inspector General,
Pensionar.
București VI, Splaiul Independenței, 65.
88. BELEȘ A. AUREL, (18.III.1915), Inginer, Profesor la
Școala Politehnică Regele Carol II-lea.
București VI, Splaiul Independenței, 65.
89. BELEȘ A. ION, (9.XII.1912), Inginer Inspector General,
Director în Administrația C.F.R.
București I, calea Moșilor, 47.
90. BENDERSCHI IACOB, (25.II.1935), Inginer, Liber profesionist.
București I, str. Atena, 8.
91. BENZI PIO, (24.II.1910), Inginer Inspector General în
retragere.
București III, str. Pitar Moși, 27 A.
92. BERCOVICI MARTIN, (15.XI.1931), Inginer la Societatea
Generală de Gaz și Electricitate București.
București III, b-dul Tache Ionescu, 33.

93. BIEGLER CAROL, (6.XII.1925), Inginer mecanic, antreprenor.
Reșița, str. G-ral Dragalina, 12.
94. BLANC GR. MIHAI, (25.II.1935), Dr. Inginer, Administrator Delegat al S. A. Uzinele Comunale Galați.
Președinte de Secție la A.P.D.E.
Galați, str. Gloriei, 29.
95. BOCIOACĂ R. AURELIAN, (14.XI.1936), Inginer, Directorul Liceului Industrial Brăila.
Brăila, b-dul Carol, 91.
96. BODEA EUGEN, (1.XII.1929), Inginer Șef la Societatea Generală de Gaz și Electricitate București. Dipl. Șc. Polit. Berlin și E.S.E. Paris.
București III, Sos. Buzdugan, 4. Parc Jianu.
97. BOERESCU CEZAR, (4.XII.1929), C.-Amiral (R.). Președinte Comitetul de Direcție S.M.R.
București III, str. Cortului, 9.
98. BOERIU VALERIU (6.VI.1938), Inginer la Soc. G-lă de Gaz și Electricitate.
București II, B-dul Take Ionescu, 33.
99. BOGDAN P. GHEORGHE, (27.IV.1936), Inginer de mine. Șeful Inspectoratului Minier Petroșani. Directorul Școlii de maeștri minieri și electromecanici, din Petroșani.
Petroșani, str. N. Filipescu, 2, jud. Hunedoara.
100. BOLDUR EPUREANU, N. N. (24.I.1916), Inginer-șef, Director la C.F.R.
București I, str. Sarmisegetuza 8.
101. BOLDUR VOINESCU-SEVER, (16.IX.1933), Inginer, Referent Tehnic în Direcțiunea Centrală a Uzinelor și Domeniilor din Reșița.
București I, str. Sf. Constantin, 30.
102. BOLGAR DUMITRU, (27.IX.1939), Inginer în Administrația Comercială P.C.A.
București, str. Costache Negri, 10 A.
103. BORNEANU GEORGE, (4.XII.1927), Inginer, Director General al Societății « Uzinele Chimice Române », Profesor la Folitehnica « Regele Carol II », București.
București II, str. Basarabiei, 49.

104. BORȘ GHEORGHE, (5.V.1934), Inginer-șef, Subdirectorul Silozurilor Regionale.
București, str. Precupeții Vechi 24.
105. BOSOANCĂ N. MIHAIL, (28.V.1936), Căpitan Inginer, Profesor.
București IV, str. Dr. Ciru Iliescu, 11.
106. BOSTAN MIHAIL, (4.XII.1927), Inginer, Inspector ajutor C.F.R. Cernăuți.
Cernăuți, str. I. C. Brătianu, 18 b.
107. BOTEA GH. EMIL, (11.VII.1938), Inginer, Șef de Secție în Administrația Comercială a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă (P.C.A.).
București VI, Calea Floreasca, 46.
108. BOTIȘ VIRGIL, (7.XII.1930), Inginer, Șef de Secție la Atelierele C.F.R. din Timișoara.
Timișoara, B-dul Carol, 81.
109. BOUCHER ROBERT, (15.IV.1937), Director al Soc. «Petrolina».
Ploești, str. Rahovei, 2.
110. BOVO OCTAVIAN, (18.V.1935), Inginer, Șef de birou tehnic Direcția atelierelor C. F. R.
București II, str. Popa Soare 15 B.
111. BRĂESCU ERNEST, (31.XII.1882), Inginer Inspector General. France.-Ville Esperance. La Tronche pres Grenoble. (Isere).
112. BRAHA ADRIAN, (12.VIII.1937), Inginer de mine, Inspector Șef. Expl. Minei Aninoasa Soc. «Petroșani».
«Aninoasa» - Jud. Hunedoara.
113. BRÂNCENI-ILIESCU NIC., (9.XII.1912), Inginer, fost Secretar General al Min. de Industrie și Comerț.
București, str. I. Gh. Duca, 17.
114. BRANCOVICI M. EMIL, (30.I.1921), Inginer-chimist, Profesor onorar la Academia de Inalte Studii Comerciale și Industriale, Director General al Societății de Asigurare «Agricola-Fonciera». Președinte al Bursei de Mărfuri.
București I, str. Matei Basarab, 21 fostă Lucaci, 21.

115. BRANISCHY I. ALEX., (14.VI.1938), Inginer, Director Fabrica de Produse Ceramice.
București III, str. Dionisie, 65 Etaj III.
116. BRĂTESCU I. N., (2.VI.1902), Inginer, Membru în Consiliu la Soc. de Electricitate.
București III, str. Dionisie Lupu, 38. Et. IV.
117. BRĂTESCU R. NICOLAE, (11.VII.1933), Inginer, Șef de birou tehnic Inspekția de Intreținere C.F.R. Arad.
Gara Arad.
118. BRĂTESCU PAUL, (4.XII.1927), Inginer în serviciul Atelierelelor C.F.R.
București II. str. Cobălcescu 6.
119. BRĂȚIANU C. I. C., (19.XI.1894), Inginer de mine; Director Credit. Funciar Rural.
București III, Bd. Regele Alexandru I, 16.
120. BRATILOVEANU V. IULIAN, (4.XII.1932), Inginer, Direcțiunea Economatului C.F.R.
București VI, str. Prof. Dr. Babeș, 8.
121. PROȘU LAURENȚIU, (15.XI.1931), Inginer, Șeful Secției Intreținere C.F.R.
R.-Vâlcea.
122. BRUCKNER EM. VICTOR, (7.XII.1903), Inginer Inspector General, Director Superior al Direcției Podurilor, Studii și Construcții C.F.R.
București II, str. Inginer Pandelescu 7.
123. BRUMĂRESCU I. CONSTANTIN, (4.XII.1927), Inginer, Director General la « Edilitatea », Societate Anonimă de Studii și Construcții.
București VI, str. Dr. Babeș, 10.
124. BUNEA C. VICTOR, (4.XII.1927), Inginer.
București VI, str. Dr. Ion Giulamila, 22.
125. BUCȘENEANU NICOLAE, (26.I.1914), Inginer la Societatea « Steaua Română ».
Câmpina.

126. BUCUR N. ALEXANDRU, (2.XII.1928), Inginer-șef, Subdirector Direcțiunea Mișcării C.F.R.
București II, str. C. C. Arion, 7 bis.
127. BUCUR OCTAVIAN I., (4.XII.1932), Inginer, Șef de Serviciu, C.F.R.
Direcțiunea Atelierelor C.F.R., Gara de Nord. București.
128. BUDEANU CONSTANTIN I., (5.VI.1911), Inginer, Profesor la Politehnica «Regele Carol II» din București, Membru corespondent al Academiei Române.
București III, str. Washington, 32.
129. BUDESCU R. ALEX., (19.II.1922), Inginer Antreprenor și industriaș.
București III, str. Andrei Mureșanu, 20.
130. BUDIȘTEANU A. DUMITRU-BUDEASSA, (7.XII.1895), Inginer, Agricultor.
București II, str. General Budișteanu, 20.
131. BUDU PETRE, (5.XII.1909), Inginer Inspector General în retragere.
București II, str. Dr. Lueger, 2.
132. BUESCU ȘT. EM., (15.XII.1904), Inginer Inspector General; Subdirectorul Conductelor de Petrol C.F.R.
București IV, str. Gândului, 26.
133. BUIA EMIL, (5.V.1934), Inginer, Șeful Serviciului Apelor Regiunea XI-a din Satu-Mare.
Satu-Mare, str. Mihai-Viteazu, 29
134. BUICULESCU NICULAE, (27.IX.1939), Inginer Subșef de Secție în Administrația Comercială a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă. (P.C.A.).
București, str. Th. Speranția, 158. Alea A, 16.
135. BUISSON ROLAND JUST-ANDRÉ, (4.XII.1927), Inginer Inspector C.F.R.
București I, str. Italiană, 7.
136. BUJOIU I. ELIE, (7.I.1890), Inginer Inspector General, Pensionar.
București III, str. Romană, 13. Parter.
137. BUJOIU E. IOAN, (2.XII.1928), Inginer de Mine, Directorul General al Societății «Petroșani».
București III, str. Dionisie, 68.

138. BUJOREANU ION, (4.XII.1932), Inginer, C.F.R.
București II, str. G-ral Anghelescu, 173.
139. BUJOREANU NICOLAE, (1.XII.1913), Inginer Inspector General, Directorul Podurilor C.F.R.
București III, str. Justinian, 17.
140. BUJOREANU V. VALERIU, (25.II.1935), Inginer, constructor
Subdirectorul Exploatării Fabricilor C.A.M.
București II, b-dul Regiei 2, Vila I.
141. BULUBICĂ LEONIDA, (2.XII.1928), Inginer. Sub-șef de
Serviciu C.F.R., Direcția Economatului.
București II, str. D. Nr. 5, Cartierul C.F.R. Steaua.
142. BUNESCU ALEXANDRU D., (30.I.1921), Inginer-șef, Directorul General al Monitorului Oficial și Imprimeriilor Statului.
București VI, Cartierul Fabricii de Chibrituri, str. B. 12.
143. BUNGĂRDEAN TITU, (24.VI.1937), Ing. Soc. Electrica.
Câmpina.
144. BURADESCU TRAIAN, (25.IV.1920), Inginer-șef; Subdirector C.F.R.
București VI, str. Lăzureanu, 48.
145. BURGHELE CONSTANTIN, (4.XII.1932), Inginer-șef Sub-director la Direcțiunea Dunării Maritime.
Sulina.
146. BUȘILĂ ADRIAN, (15.XI.1931), Inginer în Direcțiunea Podurilor, Studii și Construcții, Lucrări noi C.F.R.
București IV, str. Vaselor, 40 B.
147. BUȘILĂ CONSTANTIN D., (30.VI.1904), Inginer; Profesor la Politecnica Regele Carol al II-lea, Președintele Soc. Politecnice.
București III, alea Modrogan, 1.
148. BUȘILĂ CORNELIU V., (6.XII.1925), Inginer, Procurist Societatea Reșița.
București III, str. Vasile Lascăr, 141 A.
149. BUȘILĂ IOAN G., (9.II.1912), Inginer Inspector General în Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor; Membru în Delegația C.T.S.
București II, str. Dr. Lueger, 6 bis.

150. BUTAŞ COSTIN, (5.IX.1936), Inginer, şef de biuruu tehnic C.F.R.
Bucureşti III, str. Vasile Lascar, 8.
151. BUTOESCU TRAIAN, (19.VII.1935), Inginer, Subdirector la Societatea Anonimă de Electricitate din Arad.
Arad, str. Şincai, 12.
152. BUTTU AUGUST ŞT., (16.IX.1933), Inginer de mine la Direcţia Tehnică a Societăţii «Petroşani».
Petroşani.
153. BUTUC PETRU, (4.XII.1932), Inginer, Direcţiunea Generală C.A.M.
Bucureşti, Drumul Lacul Tei, str. B, 7.
154. BUZINCU JEANA, (13.X.1933), Inginer, Asistentă la Şcoala Politehnică din Bucureşti.
Bucureşti VII, Brezoianu, 7.
155. CĂDERE RADU, (4.XII.1932), Inginer Procurist, (Ingénieur Conseil).
Paris 8e - 76, Av. des Champs Elisées.
156. CĂLIN M. GHEORGHE, (19.VII.1935), Inginer, Direcţia de Poduri, Lucrări noi, Studii şi Construcţiuni C.F.R.
Bucureşti III, str. Mumuleanu, 14.
157. CĂLINESCU RADU, (7.XII.1930), Inginer la Atelierele C.F.R.
Bucureşti, b-dul Mărăşeşti 23.
158. CĂLINESCU VICTOR C., (15.XI.1931), Inginer, Direcţia Tracţiunii C.F.R.
Bucureşti II, cal. Griviţei 337 bis—scara D, etajul II.
159. CALOINESCU C-TIN D., (2.XII.1928), Inginer, Şeful Secţiei L. 6 C.F.R.
Bucureşti, Gara de Nord.
160. CAMBUREANU DUMITRIU V., (7.VII.1924), Inginer-şef, Direcţiunea Generală a Drumurilor din Minist. Lucrărilor Publice şi Comunicaţii.
Bucureşti II, Ştirbei Vodă (Alee), 85.

161. CAMBUREANU VASILE, (6.XII.1909), Inginer-Inspector General; Subdirector General al Casei Autonome C.F.R.
București II, str. Vasile Lupu, 24.
162. CÂNDEA CONSTANTIN, (11.X.1935), Inginer-chimist, Profesor la Școala Politehnică din Timișoara.
Timișoara, Școala Politehnică.
163. CANTACUZINO N. ȘTEFAN, (17.VII.1934), Inginer, Subdirector Technic la Monetăria Națională.
București II, str. Grigore Alexandrescu, 56.
164. CANTUNIAR N. ION, (9.II.1912), Inginer, Profesor la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București III, str. Paris, 57 (Parcul Bonaparte).
165. CANTUNIARI N. ȘTEFAN, (13.I.1910), Doctor în științe; Geolog la Institutul Geologic al României, Profesor la Școalele ofițerilor de Geniu și la Școala Superioară de Război.
București II, str. C. Disescu, 21.
166. CAPPON MARCEL, (6.XII.1925), Inginer, Administrator Delegat al Societ. « Techno proiect » S.A.R.
București III, str. Atena, 8. Etaj VII.
167. CAPPON SILVIU ALEXANDRU, (4.I.1938), Inginer.
București II, str. Aviator Muntenescu, 49.
168. CAPRIEL DICRAN, (1.XII.1896), Inginer-Antreprenor.
București III, str. Romană, 17.
169. CAPRIEL IOSEF A., (5.XII.1899), Inginer-șef; Administrator delegat al Soc. « Construcțiunea ».
București III, str. Visarion, 5.
170. CAPȘA GHEORGHE C., (7.XII.1903), Inginer, Profesor la Facultatea de Arhitectură, la Academia de Inalte Studii Comerciale și Industriale
București II, Str. Aviator Muntenescu, 45.
171. CARABEȚEANU G. PETRE, (24.VI.1937), Inginer.
București II, str. G-ral Cerchez, 2.
172. CARACOSTEA ANDREI, (4.I.1938), Inginer, Direcția « D ». C.F.R.
București III, B-dul Lascăr Catargiu, 28.

173. CARAFOLI ELIE, (7.XII.1930), Inginer, Doctor în Științe,
Profesor la Școala Politehnică din București.
București, VI, b-dul Dacia, 5. Etaj IV.
174. CARANFIL G. NICOLAE, (11.VII.1933), Inginer, Administra-
tor și Director General al Societății Generale de Gaz și
Electricitate. Director General al Uzinelor Comunale
București. Președintele Consiliului Superior al Tran-
sporturilor. Președintele Consiliului Superior al
Exploatărilor Comunale. Membru în Consiliul Superior
Economic. Membru în Consiliul Superior al Apelor.
București III, alea Modrogan, 17.
175. CARÂP VALERIAN, (2.XII.1928), Inginer, Șef de Serviciu în
Direcțiunea Economatului C.F.R.
București II, str. Nicolae Golescu, 20. Etaj V.
176. CARCALECHI SERGIU, (7.III.1884), Inginer Inspector Ge-
neral, Pensionar.
București IV, calea Moșilor, 245.
177. CARDAȘ IOAN, (7.XII.1924), Inginer-mecanic Fabrica de
Locomotive « N. Malaxa ».
București III, b-dul Dacia, 9.
178. CÂRLAN PETRE, (11.VII.1933), Inginer, liber profesionist.
București III, b-dul Brătianu, 24.
179. CÂRNU-MUNTEANU V. GHEORGHE, (2.XII.1928), Inginer.
București II, str. Dionisie, 53.
180. CÂRPINIȘAN ROMUL, (11.X.1935), Inginer, Directorul
Liceului Industrial. « Aurel Vlaicu » Arad.
Arad, b-dul Dragalina, 28.
181. CARTIANU PAUL, (15.IX.1931), Inginer la Societatea de
Gaz și Electricitate.
București, b-dul Tache Ionescu 33
182. CASSASOVICI CORNELIU, (24.I.1916), Inginer, Profesor,
Industriaș.
București III, str. Varșovia, 4.
183. CASETTI IOSIF, (1.XII.1896), Inginer Inspector G-ral;
Pensionar.
Iași, str. Albineți, 1.
184. CASIMIR E. EMIL, (19.VII.1935), Inginer-chimist, Chimist-
șef cl. I-a, la Institutul Geologic al României.
București, III str. Polonă, 7.

185. CĂTUNEANU CONSTANTIN A., (7.XII.1930), Inginer Direcția Generală a Drumurilor.
București II, str. Dr. Lueger, 6.
186. CĂTUNEANU ION A., (5.XII.1926), Inginer.
București I, str. Batiștei, 24.
187. CATZ F. SIMION, (14.XI.1936), Inginer Constructor.
București I, Cal. Călărași, 34.
188. CAZABAN CORNELIU, (4.XII.1927), Inginer în Direcțiunea Atelierelor C.F.R., Profesor la Școala medie de Atelier.
București III, str. Roma, 19.
189. CAZACU CONSTANTIN N., (25.IV.1920), Inginer-șef, Șef de Serviciu C.F.R.
București, Str. General Anghelescu, 44.
190. CAZACU P. VALERIU, (4.XII.1932). Inginer la Societatea «Petroșani», Șeful Exploatării Borcut.
Baia Mare, Str. Minorităților, 2.
191. CEAICOVSCHI EUGENIU I., (16.I.1894), Inginer Inspector General în retragere.
Sibiu, Str. Dr. Vasile Lucaci, 6.
192. CEAUȘOGLU VICTOR, (27.V.1933), Inginer-șef, Direcțiunea Controlului C.F.R.
București II, str. Sandu Aldea, 32.
193. CEDIGIAN SUREN, (25.XI.1933), Inginer, Birou Technic Reprezentanța Caselor: Standard Electrico-Română S.A. și Philips, S.A.R.
Constanța, str. Ștefan cel Mare, 60.
194. CERBAN AL. MIRCEA, (7.XII.1930), Inginer, Subșeful Serviciului de Autobuze C.F.R.
București III, b-dul Regele Carol II, 55.
195. CERCHEZ CRIST. N., (5.XII.1893), Inginer Inspector General.
București III, str. Răsuri, 31
196. CERCHEZ LUCIAN LEON, (27.IX.1939) Inginer, Șeful Serviciului Economatului din Direcția Silozurilor Regionale P.C.A.
București, str. Cobălcescu, 40.

197. CERNAT VASILE, (18.V.1935), Inginer-șef în Direcțiunea Atelierelor C.F.R.
București II, b-dul Gheorghe Duca, 4.
198. CERNESCU CONSTANTIN C., (4.XII.1927), Inginer.
București IV, str. Logofătul Nestror, 4.
199. CHELARU G. GHEORGHE, (4.XII.1932), Inginer, Direcția Generală C.F.R., Direcția Tracțiunii.
București V, str. Profesorilor, 4.
200. CHIBELEANU M. TRAIAN, (25.II.1935), Inginer, în Direcțiunea Atelierelor C.F.R.
București II, Gara de Nord.
201. CHIRIAC D. NICOLAE, (19.II.1927), Inginer-Inspector General; Directorul Porturilor Maritime.
Constanța, str. Traian, 50.
202. CHIRICESCU C. VASILE, (15.XI.1931), Inginer, Regia Autonomă C.F.R.
București I, str. Italiană, 30.
203. CHIRICUȚĂ D. ANTON, (6.XI.1905), Inginer; Directorul Silozurilor Regionale P.C.A.
București I, str. Oțetari, 8.
204. CHIRIȚĂ M. FLOREA, (7.XII.1930), Inginer, Direcția Atelierelor C.F.R.
București I, str. Aviator Stâlpeanu, 15.
205. CHIRU V., (6.XI.1905), Inginer-șef, Pensionar.
București III, Regele Alexandru I, 21.
206. CHIȚULESCU I. IOAN, (19.II.1922), Inginer-șef, Conferențiar la Școala Politehnică din București.
București IV, str. Iancu Căpitanul, 44.
207. CHRISTODORESCU ZAMFIR, (1.III.1897), Inginer Inspector General.
București III, str. Vodă Caragea, 4.
208. CHRISTODULO ATH. IOAN, (10.I.1897), Inginer; Pensionar C.F.R.
București IV, Str. Arh. Săvulescu, 19 (Parcul Călărășilor-Vergu).

209. CHRISTOFOR NICOLAE, (15.XI.1931), Inginer la Direcțiunea Atelierele C.F.R. Gara de Nord.
București I, str. Cobălcescu, 27.
210. CIJEVSCHI LEONIDA, (15.XI.1931), Inginer la Societatea Anonimă Română de Telefoane.
București II, str. Sf. Elefterie, 11 A.
211. CIOBANU ION, (13.II.1934), Inginer, Șeful biuroului de Construcții al Fabriciei de Avioane I.A.R. din Brașov.
Brașov, str. Moldova, 39.
212. CIOBANU MIHAIL GH., (4.XII.1927), Inginer la Direcția Atelierele C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
213. CIOBANU T. VASILE, (26.I.1914), Inginer Șef, cl. I, Directorul Docurilor din Brăila.
Brăila, Docuri.
214. CIOC MIHAIL, (6.XII.1909), Inginer, Administrator industrial și Antreprenor de Lucrări publice și particulare.
București I, str. Gogu Cantacuzino, 14.
215. CIOCÂRLAN T. AUREL, (17.VII.1934), Inginer-șef cl. I, Inspector General C.A.M. și Subdirector al Serviciului Construcțiilor și Instalațiunilor C.A.M.
București III, Piața Al. Lahovari, 1 A.
216. CIOCEA GHEORGHE, (26.V.1939) Căpitan Inginer.
București II, (Parcul Bonaparte) str. Cslo, 8.
217. CIOCHINĂ N. GHEORGHE, (19.I.1934), Inginer, Șeful Biroului tehnic din Direcțiunea Economat C.F.R.
București II, Cartierul Steaua C.F.R., str. D., 53.
218. CIOGOLEA C., (30.IV.1906), Inginer, Arhitect la Societatea Clădirea Românească.
București I, str. 11 Februarie, 12.
219. CIOLAN MIHAIL., (30.I.1921), Inginer, Inspector de Control în Direcția Atelierele C.F.R.
București II, str. Aviator Petre Crețu, 60.

220. CIOMOFOIU HORIA, (17.VII.1934), Inginer în Direcția
 Technică P.A.R.I.D.
 București III, str. G. Palade, 4.
221. CIORĂNESCU CONSTANTIN I., (4.XII.1932), Inginer, în
 Direcțiunea Generală C.F.R. Licențiat în Matematici.
 București II, Maria Hagi Moscu, 22.
222. CIORĂNESCU NICOLAE, (4.XII.1932), Dr. în Matematici,
 Conferențiar la Școala Politehnică Regele Carol II
 din București.
 București II, str. Buzești, 98.
223. CIORTAN STATIE, (26.I.1914), Arhitect, Inspector Gene-
 ral, Profesor la Facultatea de Arhitectură, Decan
 al Corpului Arhitecților din România.
 București VI, str. Schitul Maicelor, 7.
224. CIȘMAN ALEXANDRU, (1.XII.1929), Dr. în Științele Fizice,
 Profesor la Universitatea Iași.
 Iași, str. Carol, 12.
225. CIUNTU VASILE, (7.VII.1936), Inginer la Soc. « Concor-
 dia » Departamentul « Electrica », Câmpina.
 Câmpina, str. Carol, 63.
226. COANDĂ ION, (23.VI.1939) Inginer la Societatea Comu-
 nală a Tramvaelor din București.
 București II, (Parcul Bonaparte) str. Bruxelles, 14.
227. COATU CONSTANTIN, (15.XI.1931), Inginer la Regia Au-
 tonomă C.F.R.
 București II, Aviator Zorileanu, 81. Parcul Domeniilor.
228. CODREANU BOSSIE N. NICOLAE, (15.XII.1918), Inginer-
 Inspector General de Control C.F.R.
 București II, str. Mareșal Averescu, 30.
229. CODREANU I. DUMITRU, (17.VII.1934), Inginer-Con-
 structor; Antreprenor de lucrări publice și particulare.
 Galați, str. Domnească, 105.
230. COMĂNESCU CORNELIU, (2.II.1899), Inginer-șef, Pensionar.
 C.F.R.
 București IV, str. Matei Voevod, 87.

231. COMERZAN OCTAVIAN G., (7.XII.1930), Inginer, Director la Societatea de Electricitate Someș, Profesor, Dej, str. Mircea-cel-Bătrân, 19.
232. CONDREA SERGIU, (7.XII.1930), Inginer, Șeful Serviciului liniilor interurbane la Soc. Anonimă Română de Telefoane. București I, calea Victoriei, 37.
233. CONSTANTINESCU C. AUREL, (27.IX.1939) Inginer la Direcțiunea Porturilor Maritime. Constanța, b-dul Elisabeta, 9.
234. CONSTANTINESCU APOSTOL, (1.XII.1896), Inginer Inspector General. Galați, str. Holban, 9.
235. CONSTANTINESCU GEORGE P., (4.XII.1932), Inginer în Ministerul Apărării Naționale. București II, str. Sevastopol, 30.
236. CONSTANTINESCU ION, (17.VII.1934), Inginer, Conferențiar la Politehnica «Regele Carol II» din București; Subdirector General la P.T.T. București III, str. Radu dela Afumați, 31 bis.
237. CONSTANTINESCU V. ION, (7.XII.1930), Inginer, Șeful Serviciului Județean de Drumuri R. Vâlcea. R. Vâlcea, b-dul Tudor Vladimirescu, 29.
238. CONSTANTINESCU MIHAIU (I-iu), (7.XII.1930), Inginer, Soc. Steaua Română. Șeful Șantierului Mislea. Jud. Prahova.
239. CONSTANTINESCU A. MIHAIU (II-lea), (7.XII.1920), Inginer la Societatea Anonimă Română de Telefoane. București II, str. Temișana, 7.
240. CONSTANTINESCU MIHAIL N., (9.II.1912), Inginer de mine, Membru în Consiliul Superior de Mine. Consilier Tehnic la R.I.M.M.A. Administrator de Societăți, etc. București III, str. Paris, 37.
241. CONSTANTINESCU NICOLAE, (7.XII.1914), Inginer-șef. Pensionar. Pitești, str. Șerban-Vodă, 89.

242. CONSTANTINESCU N. NICOLAE, (24.V.1933), Inginer Director la Societatea « Reșița ».
București I, str. C. F. Robescu, 15 bis.
243. CONSTANTINESCU V. NICOLAE, (11.XI.1937), Inginer la Soc. Comunală a Tramvaelor București.
București, Radu dela Afumați, 53.
244. CONSTANTINESCU PETRE, (25.IV.1920), Inginer în Ministerul Economiei Naționale.
București III, str. Biserica Amzei, 29.
245. CONSTANTINESCU . TANCRED, (7.XII.1897), Inginer Inspector General, fost Ministru.
București III, aleea Vulpache, 7 (Parcul Filipescu).
246. CONSTANTINESCU VIRGIL-ADRIAN A., (2.XII.1928), Inginer.
Craiova, str. General Tătărăscu, 8.
247. CONTESCU C. TITUS, (4.I.1938) Inginer, Atelierele C.F.R. Grivița-Locomotive.
București II, str. Buzești, 19.
248. CORBU R. D. RADU, (20.I.1936), Inginer; Șeful Serviciului Lucrări noi din Uzinele Comunale București.
București VI, b-dul Palatului Cotroceni, 19.
249. CORBULEANU VASILE, (7.XII.1930, Inginer în Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicații; Șeful Serviciului Județean de Drumuri al jud. Alba.
Alba Iulia, cal. Regele Ferdinand, 14 C.
250. CORLĂȚEANU ALEXANDRU AL., (4.XII.1932), Inginer, Direcția Economatului C.F.R.
București I, str. Vasile Lascăr, 7.
251. CORODEANU ION C., (4.XII.1927), Inginer; Subdirector Technic P.T.T.
București, III, Parcul Doamna Oltea, str. Buestrului, 14.
252. COȘEREANU ION, (13.II.1934), Inginer în Biroul de studii al Fabricii de Avioane I.A.R. din Brașov.
Brașov, str. Mareșal Averescu, 9.
253. COSMIN DUMITRU, (27.IX.1939) Inginer la Societatea Generală de Gaz și Electricitate.
București VI, Uzinile Electrice Grozăvești.

254. COSMINSKI N. MIHAIL, (9.XII.1912), Inginer-șef, Șef de serviciu C.F.R.
București II, str. Berzei, 2, alea Socec.
255. COSMOVICI L. ALEXANDRU, (18.V.1935), Inginer la Societatea Anonimă Română « Creditul pentru Intreprinderi Electrice » din București.
București, str. Frumoasă, 9 B.
256. COSTACHE CONSTANTIN, (15.XI.1931), Inginer Inspector General în retragere.
București III, str. Vasile Lascăr, 54.
257. COSTANDACHE I. M., (18.III.1925), Inginer, Director General la Primăria Municipiului București.
București III, b-dul Regele Alexandru, 47, Villa C.
258. COSTESCU C-TIN, (7.XII.1930), Inginer; Șeful Serviciului Drumurilor Naționale-Buzău.
Buzău, b-dul Elisabeta Doamna, 14.
259. COSTINESCU DAN, (6.XII.1909), Inginer, Director General al societății « Letea ».
Fabrica « Letea », Bacău.
260. COSTINESCU N., (30.VI.1916), Inginer, Industriaș.
București III, str. Polonă, 4.
261. COTTESCU MARIA, (22.VI.1934), Arhitect, Direcțiunea D. a C.F.R.
București III, b-dul Tache Ionescu, 27.
262. COTOVU VIRGIL, (30.VI.1936), Inginer Inspector General. Subdirector General la P.C.A.
București I, b-dul I. C. Brătianu, 25.
263. COTOVU OVID, (1.XII.1929), Inginer, Șef de Divizie în Direcțiunea Serviciului Porturilor Maritime.
Constanța-Port, Gara Maritimă
264. COȚIFIDE G. STAVRU, (2.XII.1928), Arhitect.
București III, Str. G-ral Lahovari, 77.
265. CRĂCIUNESCU CONSTANTIN, (23.VI.1939) Inginer la Societatea Comunală a Tramvaelor din București.
București VI, str. Izvor, 96.

266. CRISTEA GH. AUREL, (24.V.1933), Inginer Inspector, Insp. I de Mișcare C.F.R., Gara de Nord.
București III, str. Atena, 5 Et. III A.
267. CRISTEA GR. CEZAR, (15.XI.1931), Inginer, Inspector silvic. Licențiat în Drept. D-rd în Științe Economice. Serviciul de Studii, Publicații, Ministerul Agriculturii și Domeniilor.
București III, Aleea Matei Corbescu, 8.
268. CRISTEA CONSTANTIN, (7.XII.1908), Inginer Inspector General; Direcția Podurilor, Studii, Construcții și Lucrărilor noi, D. — C.F.R.
București II, Gara de Nord.
269. CRISTEA DUMITRU, (4.XII.1932), Inginer, Antreprenor de Lucrări; Directorul ziarului « Industrie și Comerț ». Licențiat în drept.
București II, str. Mihail Kogălniceanu, 6.
270. CRISTEA ȘT. ION, (31.III.1936), Inginer, Șeful Centrului de Autobuze C.F.R.
Palatul Cenad, Et. I. Apart. 23 Sc. III. Arad.
271. CRISTESCU SEVER, (10.IX.1919), Inginer, Director la Uzinele Metalurgice din Copșa Mică și Cugir.
București III, str. Roma, 19 (Parcelarea Reșița).
272. CUNESCU C. STAVRI, (28.IV.1939) Inginer, Director General al Muncii. Conferențiar la Școala Politehnică « Regele Carol II ».
București, str. Căpitan Aviator Demetriade 11.
273. CUPȘA AUREL, (14.VI.1938), Inginer.
Pașcani, Gara Pașcani.
274. CUPȘA IOAN, (4.XII.1932), Inginer Șef de Secție, Serviciu A, Gara de Nord
București II, Sandu Aldea, 68.
275. CURBET ȘTEFAN, (5.XII.1926), Inginer la Societatea « Uzinele de Fier și Domeniile din Reșița ».
Reșița, str. Impăratul Traian, 1.

276. CUȘUTĂ HORIA, (I.XII.1929), Inginer-șef, Șef de Serviciu în Direcțiunea de Studii C.F.R.
București II, str. Sandu Aldea, 32.
277. CUȘUTĂ ȘTEFAN ȘT., (2.XII.1928), Inginer Subdirector la Uzinele Metalurgice «Concordia».
București V, str. Bucur 4.
278. CUTCUDACHE PAUL, (20.I.1936), Inginer. Atelierele C.F.R. T.-Severin.
279. CZENTNER IOSIF, (6.XII.1925), Inginer, Conducător de exploatare al Laminoarelor «Reșița», Prim-inspector.
Reșița, str. Episcopul Niculescu, 2.
280. DĂRMĂNESCU SEBASTIAN, (13.II.1934), Inginer, Șef de Secție la Direcțiunea Conductelor de Petrol ale Statului pendinte de Regia Autonomă C.F.R.
București VI, str. Dr. Iatropol, 10.
281. DASCALOPOL XENOFON, (4.XII.1932). Inginer, Soc. Astra-Română.
Câmpina.
282. DAVIDESCU AL. ION, (8.XI.1933), Arhitect-șef, Conferențiar la Școala Politehnică din București, Directorul sistematizării Municipiului București.
București III, str. Vodă Caragea, 7.
283. DAVIDESCU I. MIȘU, (4.XII.1932), Inginer, Direcția Intreținerii C.F.R.
București I, spl. Independenței, 63 bis.
284. DAVIDESCU NICOLAE D., (7.X.1888), Inginer-șef, Pensionar.
București III, str. Palade, 59.
285. DEMETRESCU DORU M., (7.XII.1930), Inginer, Direcțiunea Atelierele C.F.R. Asistent suplinitor la Școala Politehnică.
București II, str. Chișinău, 12.
286. DEMETRESCU P. FLORENTIN, (12.VIII.1937), Inginer, Președintele Consiliului de Administrație al Soc. «Omnia», Construcțiuni civile și edilitare.
București III, str. Oltarului 6.
287. DEMETRESCU GION, (4.XII.1927), Inginer în Direcțiunea Atelierele C.F.R.
București II, str. Temișana, 42—Étaj II.

288. DEMETRESCU I. ION, (5.XII.1910), Inginer Inspector General.
București, str. Căpitan Preoteșcu, 9.
289. DEMETRESCU TEODOR, (25.IV.1920), Inginer, Directorul Societății Industriile Ceramice S.A.
Craiova, str. Calomfirescu, 59.
290. DEMETRESCU V. R. TRAIAN, (25.XI.1933), Inginer, Inspector de Tracțiune C.F.R.
Craiova, Palatul Băncii Comerțului, 1—Eтаж III.
291. DEMETRIAD PAUL G., (6.III.1906), Inginer Inspector General, Director în Administrația Com. P.A.C. din M.L.P.
București III, str. Armenească, 46 a.
292. DESSILĂ VIRGILIU, (7.XII.1908), Inginer, Director General al Uzinelor « Malaxa ».
București III, str. Victor Emanuel, 15.
293. DIMA TITU, (5.XII.1926), Inginer. Șeful Turnătoriilor Societății « Uzinele de fier și Domeniile din Reșița ».
Reșița, b-dul Regina Maria, 30.
294. DIMITRESCU LUCIAN-ALEXANDRU, (1.XII.1929), Inginer, Inspector G-I la Direcțiunea Hidraulică din Administrația Comercială a Porturilor și Căilor de Com. pe Apă.
București IV, str. Profesor D. Onciu, 14.
295. DIMITROV SAVA, (4.XII.1927), Inginer, Administrator delegat al Soc. « Parcomet » Fabrica de Armături și Construcții metalice.
București IV, str. Dimitrie Racoviță, 25.
296. DIMO GH. PAUL, (1.XII.1929), Subdirector Societatea de Gaz și Electricitate.
București III, b-dul Tache Ionescu 33.
297. DIMO PETRE, (23.II.1897), Inginer Inspector General.
București, Moșilor, 171.
298. DINCULESCU CONSTANTIN, (18.V.1935), Inginer Subdirector la S.A.R. « Creditul pentru Intreprinderi Electrice », Asistent la Școala Politehnică din București.
București VI, str. Carol Davila, 93.

299. DINESCU M. GEORGE, (19.I.1934), Inginer la Societatea Generală de Gaz și Electricitate din București.
București II, str. Barbu Delavrancea, 20.
300. DINOPOL ALEXANDRU, (25.II.1935), Inginer, Director General la Societatea « Aur » și Administrator la Societatea « Mica ».
București III, str. Maria Rosetti, 2.
301. DINU GH. CONSTANTIN, (1.XII.1929), Inginer-Şef. Şef de Serviciu în Direcţiunea Economatului C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
302. DINULESCU DUMITRU I., (15.XI.1931), Inginer-Şef Ministerul Economiei Naţionale.
București II, str. Alex. Constantinescu, 65.
(Parcul Domeniilor).
303. DINULESCU I. ION, (18.V.1935), Inginer, Subdirector la Societatea « Creditul pentru Intreprinderi Electrice ».
București VI, Splaiul Independenţii, 84.
304. DOBRESCU TUDOR, (4.XII.1932), Inginer, Directorul General al Societăţii « Creditul Minier ».
București, str. Latină, 16.
305. DOBROVICI GH. C., (6.XI.1905), Inginer; Director Cartea Românească.
București II, str. General Angelescu, 39.
306. DONA NICOLAE, (19.II.1920), Inginer, Constructor, Director Adj. la Soc. de Asigurări « Generala ».
București III, str. Popa Şapcă Nr. 4.
307. DONESCU AL. EUGENIU, (1.XII.1929), Inginer, Directorul Atelierelor Societăţii Comunale a Tramvaielor Bucureşti.
București IV, str. Dimineţii, 1.
308. DRĂCEA D. MARIN, (19.VII.1935), Dr. Inginer, Consilier Silvic, Profesor la Şcoala Politehnică Regele Carol II din București, Directorul Institutului de Cercetări și Experimentări forestiere; Conferențiar la Academia de Inalte Studii Agronomice.
București III, b-dul Lascar Catargiu, 15 A.

309. DRĂGĂNESCU C. AUREL, (5.V.1934), Inginer, Direcțiunea Comercială C.F.R.
București II, cal. Victoriei, 149.
310. DRĂGĂNESCU CONSTANTIN G., (6.XII.1909), Inginer Inspector General.
București IV, str. Mogos Vornicul, 1.
311. DRĂGĂNESCU EMIL ST., (5.V.1934), Inginer, în Serviciul Construcțiilor și Instalațiilor, C.A.M.
București II, Manufactura de Tutun Belvedere, Vila 4.
312. DRĂGILĂ A. IOAN CORNELIU, (4.XII.1932), Inginer Inspectia Formării Trenurilor C.F.R. Buc.-Grivița.
București II, Gheorghe Barițiu Nr. 2.
313. DROCAN POMPILIU, (7.XII.1930), Inginer, Șeful Atelierelelor C.F.R. Grivița Locomotive.
București II, str. Pandele Țărușanu, 7.
314. DROGEANU ALOMAN, (9.XII.1912), Inginer, Inspector General de Control C.F.R.
București I, str. Artei, 20.
315. DROGEANU NICULAE, (7.XII.1897), Inginer Inspector General; Pensionar.
București VI, str. Antim, 36.
316. DRODESCU IOAN GH., (7.XII.1914), Inginer; Director G-I al Fabricii de vagoane S. A. «Astra». Conferențiar la Șc. Politehnică Regele Carol II, București.
București III, str. Belgrad, 2 (Parcul Bonaparte).
317. DULA AUREL, (11.XI.1937), Inginer la Mina Aninoasa.
Jud. Hunedoara.
318. DULFU PETRE, P. (7.XII.1924), Inginer la I.R.O.M.
București I, str. Bateriilor, 28.
319. DUMITRAȘCU PETRU, (17.VII.1934), Inginer la Uzinele «Astra» Armament.
București, B-dul Catargi, 33.
320. DUMITRESCU ANGHEL, (28.V.1936), Inginer, la Atelierele Soc. Comunale a Tramvaielor București; Licențiat în Matematici.
București II, b-dul Elisabeta, 89.

321. DUMITRESCU ARG. DUMITRU, (30.VI.1916), Inginer-șef;
Inspector tehnic C.F.R.
Craiova, str. Principele Nicolae, 32.
322. DUMITRESCU IOAN H., (2.XII.1928), Inginer-șef, Șef de
Serviciu în Direcțiunea Intreținerii C.F.R.
București I, str. Jules Michelet, 19.
323. DUMITRESCU C. IOAN, (13.X.1933), Inginer la Direcția
Economatului C.F.R.; Asistent la Școala Politehnică
din București.
București II, str. Temișana, 42. Etaj. II.
324. DUMITRESCU M. NICOLAE, (5.XII.1910), Inginer Ins-
pector General, Subdirector General, Direcția Gene-
rală a Drumurilor.
București I, b-dul Schitu Măgureanu, 17.
325. ELIADE CONSTANTIN, (4.XII.1927), General de Divizie
în rezervă.
București III, str. Viitor, 74.
326. EMANOIL CONSTANTIN, (4.XII.1932), Inginer, șef de birou
tehnic Direcțiunea Atelierele C.F.R., Serviciul A II.
București II, Basarabiei 45.
327. EMILIAN DIMITRIE ST., (6.III.1905), Inginer de mine.
București IV, str. Pictor Romano, 14.
328. ENESCU ION D., (2.XII.1928), Arhitect; fost Director
General al Serviciului Edilității din Ministerul Sănă-
tății; Președintele Societății Arhitecților.
București I, str. Cobălcescu 16.
329. ERBICEANU CONSTANTIN., (28.IV.1939), Inginer la Socie-
tatea Națională de Credit Industrial, Asistent Provi-
zoriu la Școala Politehnică Regele Carol II.
București II, str. Pia Brătianu, 3.
330. ERCA GHEORGHE, (7.XII.1930), Inginer la Soc. «Sacorut».
București IV, str. Constantin Georgian, 15. (Parcul
Ferdinand).
331. ERNEST SIGERUS, (4.XII.1932), Inginer la Atelierele C.F.R.
Grivița, Serviciul Iluminatul Electric al Vagoanelor.
București II, Halta Grivița.

332. ETSCHBERGER-ETCIU ARTHUR, (8.III.1915), Inginer Inspector General C.F.R.
București II, str. Știrbey Vodă 125.
333. FANTOLI CESARE, (30.VI.1904), Antreprenor de lucrări publice; Inginer Constructor și Inginer Electro-tehnic.
București III, str. I. G. Duca, 26.
334. FIȘINESCU THEODOR, (2.XII.1928), Inginer, Directorul General al Societății de Petrol « Columbia », Profesor la Școala Politehnică din București.
București III, b-dul Lascăr Catargiu 11.
335. FILIP SIMION, (17.V.1923), Inginer, Șef de Serviciu în Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor.
București, III str. Spătarului 36.
336. FILIPESCU EM. ADRIAN, (4.XII.1927), Inginer-șef, Șef de Serviciu, Direcția Economatului C.F.R.
București VI, str. Plevnei, 1.
337. FILITI ANTON D., (30.VI.1904), Inginer Inspector General, Membru în Consiliul de Administrație al Regiei Autonome C.F.R.
București II, str. Inginer Pandele Țărușanu, 13.
338. FILORIAN ANDREI, (23.II.1907), Inginer, Pensionar.
București II, str. C. Caracaș, 51.
339. FLOREA GRIGORE., (27.IX.1939), Inginer, Subșef de Secție în Administrația Comercială P.C.A. Direcția Silozurilor Regionale.
Adresa } P.C.A. Direcția Silozurilor Regionale.
 } București, splaiul Independenței, 48.
340. FLORESCU P. MIHAIL, (30.I.1921), Inginer Consilier Silvic; Consilier tehnic al pădurilor Eforiei Spitalelor Civile.
București VI, str. Al. Orăscu, 1.
341. FLOREȘTEANU DUMITRU I., (26.I.1914), Inginer-șef, Șeful Serviciului Drumurilor al jud. Dâmbovița.
Târgoviște.
342. FLORIN E. BORIS, (4.XII.1932), Inginer-șef, Conducătorul Inspecției de Întreținere C.F.R. Craiova.
Craiova, calea Brestei, 15.

343. FOCȘA VLADIMIR, (4.XII.1932), Inginer Constructor.
Șeful Secției de Construcții C.F.R.
București II, b-dul Gheorghe Duca, 1.
344. FOTINO SCARLAT, (25.IV.1920), Inginer, Conferențiar la
Școala Politehnică din București, Șeful Serviciului
technic al Băncii Naționale a României.
București IV, str. Stupinei, 6.
345. FOURNARAKI LEON, (18.III.1915), Inginer, Administra-
torul delegat al soc. « Tudor » Fabrică de acumulatori
electrici.
București III, calea Dorobanților, 5.
346. FRĂTICI IOAN, (12.IV.1933), Inginer la Serviciul Apelor.
Regiunea VI Timișoara și Asistent la Școala Politeh-
nică Timișoara.
Timișoara III, str. Treboniu Laurian, 5.
347. FRATOȘTITZEANU FELIX, (II.VII.1933), Inginer. Inspector-
Conducător la Atelierele C.F.R. Licențiat în Mate-
matici.
Ploești.
348. FREUD CONSTANTIN, (15.XI.1931), Inginer la Atelierele
C.F.R. Grivița-Locomotive, Șeful secției de montaj.
București II, Atelierele C.F.R. Grivița-Locomotive.
349. FRIDMAN ANGEL, (19.II.1922), Inginer, absolvent al Șc.
Politehnice din München. Proprietarul firmei din str.
Lahovary, 14. « REMAT »
București III, str. Ștefan Mihăileanu, 38.
350. FRIEDMAN AVRAM, (4.XII.1932), Inginer la Atelierele
C.F.R. București-Grivița-Locomotive.
București II, str. Aviator Zorileanu, 50.
351. FRIGURĂ VICTOR, (2.XII.1928), Inginer, Direcțiunea Ge-
nerală a Societății Petrolifere « Concordia » Departa-
mentul « Lignitul » și a Societății « Creditul Carbonifer ».
București VI, splaiul Independenței, 56 A.
352. FRIM GHEORGHE, (4.XII.1932), Subșeful Atelierelor Gri-
vița Locomotive.
București b-dul Schitu Măgureanu, 17

353. FRIMU C. CONSTANTIN, (15.XI.1931), Inginer la Societatea Anonimă Română de Telefoane.
București VI, str. Ana Davila, 9.
354. FRODA ALEXANDRU, (25.IV.1920), Inginer, Doctor în Științele Matematice.
București IV, str. Dr. Burghilea, 10 bis.
355. FUNDĂȚEANU C. ION, (7.XII.1924), Inginer inspector General, Licențiat în Matematici, Director General al Oficiului Central de Licitatii.
București II, alea Nae Ionescu, 3 (Parcul Delavrancea).
356. FURDUESCU GHEORGHE, (12.VIII.1937), Inginer, Șeful Direcțiunei Miniere Bacău.
Bacău, str. Oituz 55.
357. GABRIELESCU VASILE, (4.XII.1932), Inginer la «Societatea Franco-Română de Materiale de drum de Fier», Licențiat în Matematici.
Oradea, str. Paul Chinez, 12.
358. GAEL IOAN, (9.X.1936), Inginer de mine Șeful Diviziei Minere din Baia Mare la Soc. Anon. Rom. «Petroșani».
Baia Mare, jud. Satu Mare.
359. GÂLCĂ I. TOMA, (15.XII.1905), Inginer, Profesor la Școala Superioară de războiu; fost Secretar General la Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicații.
București I, b-dul Brătianu, 25 (Wilson Palace).
360. GANEA NICOLAE N., (6.XII.1925), Inginer.
București II, str. Sf. Spiridon, 8.
361. GAVĂT P. IULIAN, (1.XII.1929), Inginer-șef de Mine Ploești, str. Trăsnea 6.
362. GAVRILESCU RAMIRO, (10.IX.1919), Inginer.
București I, Calea Victoriei 68-70.
363. GEANĂU M. ION, (17.VII.1934), Inginer, Șeful secției L. I.
Iași, Str. Cișmeaua Păcurari, 1.

364. GEORGEACOPOL VICTOR, (4.XII.1927), Subdirector la Societatea « Socomet ».
București I, str. Gogu Cantacuzino, 17.
365. GEORGESCU ALEXANDRU N., (15.XI.1931), Inginer, Director General al Societății Comunale de Electricitate din Buzău.
Buzău, Doamna Neaga, 4.
366. GEORGESCU P. AURELIAN, (30.IV.1906), Inginer, Pensionar.
București III, str. Dr. Marinescu, 16.
367. GEORGESCU I. CONSTANTIN, (11.X.1935), Inginer, Șef de birou tehnic în Direcțiunea Tracțiunii C.F.R. Serviciul Tracțiunii.
București II, str. Mihail Cornea, 17.
368. GEORGESCU DIMITRIE N., (4.XII.1927), Inginer-șef, Șef de Serviciu Direcțiunea M. — C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
369. GEORGESCU GHEORGHE., (27.IX.1939), Inginer.
București, str. Aviator Petru Crețu, 55
370. GEORGESCU ȘTEFAN GORJAN, (4.XII.1932), Inginer Șeful Serviciului Electromecanic al Direcțiunii Minelor al Soc. « Petroșani ».
Jud. Hunedoara, Petroșani, str. Cloșca, 2.
371. GEORGESCU LILIANA, (7.XII.1930), Inginer, Referent tehnic în Ministerul Industriei și Comerțului.
București II, str. Sfinții Voevozi, 52 B.
372. GEORGESCU MIRCEA I., (9.II.1912), Inginer Inspector General, Direcțiunea Apelor din M.L.P., Profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice.
București II, str. Barbu Delavrancea, 45.
373. GEORGESCU A. MARCEL, (1.XII.1929), Inginer de mine. Asistent la Școala Politehnică Regele Carol II din București, Subdirector General la R.I.M.M.A.
București I, Calea Victoriei, 118.

374. GEORGESCU NICOLAE I., (6.III.1905), Inginer Inspector General, Șeful Serviciului Tehnic și Hidrologic din Direcția comercială P.A.R.I.D.
București III, str. Gh. D. Palade, 35.
375. GEORGESCU NICOLAE NIC., (27.V.1923), Inginer-șef. Director la Societatea « Chibriturile ».
București I, b-dul Elisabeta, 24 (Casa Dacia România).
376. GEORGESCU NICOLAE N. (4.XII.1927), Inginer, Director la Societatea Comunală a Tramvaielor București.
București II, str. Polizu, 13 B.
377. GEORGESCU I. NICOLAE, (24.II.1910, Inginer, Antreprenor
București II, calea Griviței, 36.
378. GEORGESCU STELIAN I., (2.XII.1928), Inginer, Șef de Serviciu la Uzinele Comunale București
București II, b-dul Elisabeta, 60, Et. III.
379. GEORGESCU D. VASILE, (11.XI.1937), Inginer. Șef de Secție C.F.R.
Jud. Ialomița—Gara Fetești.
380. GEORGESCU VINTILĂ, (1.XII.1929), Inginer, Regia Autonomă a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă.
București II, str. Temișana, 3 bis.
381. GERMANI DIONISIE, (6.XI.1905), Inginer, Președinte al Administrației Comerciale a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă, Profesor la Școala Politehnică Regele Carol II din București, Administrator-delegat la Soc. « Edilitatea » și la Soc. « Govora-Călimănești ».
București III, str. Paris, 45.
382. GHENEA TOMA-ALEXANDRU, (2.XII.1928), Prim Director al Uzinelor de Armament « Astra », Brașov.
Brașov, str. Spătarul Milescu.
383. GHEORGHE IANCU, (4.XII.1920), Inginer Referent C.F.R.
București I, str. Stelea, 17, Et. 6
384. GHEORGHIADÉ GH., (1.XII.1913), Inginer, Director « Moara Românească ».
Brăila, str. Bolintineanu, 8.

385. GHEORGHIU ADRIAN, (24.VI.1937), Directorul Reg. Miniere Ploești.
Ploești, str. Vasile Lupu, 30.
386. GHEORGHIU ALEXANDRU, (28.V.1936), Inginer, liber profesionist.
București II, cal. Victoriei, 128.
387. GHEORGHIU CLEANTE, (3.XII.1906), Inginer-șef, Pensionar.
București VI, b-dul Regele Carol II, 51 (Cotroceni).
388. GHEORGHIU GHEORGHE, (4.XI.1936), Inginer, Șeful secției I a Conductelor și Porturilor petrolifere C.F.R.
Ploești, str. C. Enescu, 6.
389. GHEORGHIU ION C., (I-ul), (1.XII.1913), Inginer-șef, Inspector General de Drumuri, Inspectoratul III, Ținutul Marea.
Constanța, str. 11 Aprilie, 9.
390. GHEORGHIU C. ION (II-lea), (15.XII.1931), Inginer-Șef, Subdirector al Soc. Anonime de Electricitate Arad, Profesor la Liceul Industrial Arad.
Arad, b-dul Carol, 73.
391. GHEORGHIU ION D., (4.XII.1932), Inginer la Casa Autonomă a Monopolurilor, Serviciul de Studii.
București III, b-dul Dacia, 47.
392. GHEORGHIU S. ION, (5.XI.1911), Inginer, Profesor la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București III, Piața Al. Lahovary, 3.
393. GHEORGHIU MIHAI ȘT., (1.XII.1913), Ing.-Antreprenor.
București II, str. General Angelescu, 74.
394. GHEORGHIU A. MIRCEA, (1.XII.1913), Inginer Inspector General, Subdirectorul Serviciului Navigațiunii Fluviale Române.
București III, str. Aviator Th. Iliescu, 44.
395. GHEORGHIU-RÂMNICEANU ALEXANDRU, (2.XII.1928), Inginer-Chimist, Dirigintele Rafinăriei « Vega » Ploești.
Ploești, Rafineria Vega.

396. GHEORGHIU ŒERBAN, (1.XII.1929), Director în Ministerul FinanŒelor.
Bucureşti III, str. Robert de Flers, 3.
397. GHEORGHIU S. ŒTEFAN, (15.XI.1931), Inginer la U.C.B. Soc. Gen. de Gaz şi Electricitate Bucureşti.
Bucureşti III, str. Prof. Ion Ursu, 5, Et. II.
398. GHIMBĂŞANU VASILE, Inginer, Inspector General, Director în DirecŒia Podurilor «D» din C.F.R.
Bucureşti III, str. General Lahovari, 69.
399. GHICA-BUDEŒTI ŒTEFAN, (13.V.1937), Geolog la Institutul Geologic.
Bucureşti II, str. Sevastopol, 8.
400. GHICA D. ION, (23.II.1907), Inginer Inspector General, Director al S.M.R.
Bucureşti II, str. Iulia Haşdeu, 13.
401. GHICA ŒERBAN, (15.XII.1905), Inginer-şef.
Bucureşti III, str. Benito Mussolini, 1.
402. GHIOLU STAVRI, (6.XII.1925), Inginer. Director la Banca Românească, Asistent la Şcoala Politehnică Regele Carol II din Bucureşti.
Bucureşti II, aleea Nic. Ionescu, 17.
403. GHIŒESCU M. NICOLAE, (23.II.1907), Inginer, Birou Technic şi Comercial.
Bucureşti III, str. Dumbrava Roşie, 1.
404. GHIŒULESCU TOMA PETRE N., (2.XII.1928), Inginer de mine, Consilier Technic al Soc. Mica.
Bucureşti III, str. Viitorului, 107.
405. GHIULAMILA DUMITRU, (7.VII.1936), Arhitect, liber profesionist.
Bucureşti III, b-dul Tache Ionescu, 27.
406. GIGER CEZAR, (1.XII.1929), Inginer.
Teufenthal bei Aarau. ElveŒia.
407. GIGURTU P. IOAN, (7.XII.1914), Inginer de mine, Preşedinte şi Director General al SocietăŒii Anonime Române Miniere «Mica», S.A.R.M. Bucureşti.
Bucureşti III, str. Benito Mussolini, 36—38.

408. GIUREA C. GH., (7.XII.1930), Inginer, Inspector
conductor C.F.R.
Oradea, Atelierele C.F.R.
409. GIUREA C. ION, (28.V.1936), Subdirector Manufactura
de tutun Sf. Gheorghe.
Sf. Gheorghe.
410. GÖBEL IOAN, (6.XII.1925), Inginer, Director de Uzine
la Societatea Uzinelor de Fier și Domeniile din Reșița.
Reșița, b-dul Regina Maria, 28.
411. GOILAV CR. EMIL, (5.V.1934), Inginer, Inspecția 4 In-
treținere C.F.R. Șeful Secției L.c. 4.
București, str. Antonescu, 5.
412. GOLD EMIL, (19.VII.1935), Inginer Director al Căiei fe-
rate Electrice Arad-Podgoria.
Arad, str. Horia, 1.
413. GOLDFARB GDALĂ, (1.V.1936), Inginer la Atelierele C.F.R.
Grivița-București.
București IV, str. Mântuleasa, 1.
414. GRECEANU NICOLAE, (4.XII.1927), Inginer, Consilier.
București I, str. Jules Michelet, 15.
415. GRECEANU SC., (2.VI.1902), Inginer.
Comuna Topliceni, Jud. R.-Sărat.
416. GRECEANU LUCIAN DIMITRIE, (7.XII.1930), Inginer. Di-
rector 'Technic Fabr. « Ford ».
București III, Calea Dorobanților, 4.
417. GRESSIANU NICOLAE, (1.I.1936), Căpitan-Inginer, Sub-
secretariatul de Stat al Aerului, Direcția Technică.
București IV, str. Lirei, 11.
418. GRIGORESCU E. AURELIAN, (19.VII.1935), Inginer Inspec-
tor General, Inspectoratul Drumurilor al Ținutului
Dunărea.
București, str. Eroului 9.
419. GRIGORESCU C., (15.XII.1905), Inginer, Antreprenor.
București IV, str. Plantelor, 40.

420. GRIGORESCU EMIL, (4.XII.1927), Inginer C.F.R.
București II, str. Paris, 27.
421. GRIGORESCU ION, (12.IV.1933), Inginer, liber profesionist.
București III, b-dul Cuza, 32
422. GRIGORESCU PETRE, (7.XII.1930), Inginer C.F.R.
București II, str. D., 53. (Cartierul Steaua C.F.R.).
423. GRIGORIU AUREL, (24.II.1910), Inginer, industriaș și Antreprenor de lucrări publice și particulare.
București I, str. Vasile Lascăr, 10.
424. GROFȘOREANU I. GEORGE, (4.XII.1932), Inginer, Șef de Secție la Atelierele principale C.F.R. din Arad.
Arad, b-dul General Dragalina, 14.
425. GROSU D. GHEORGHE, (4.XII.1932), Inginer, Șef de Secție în Atelierele C.F.R. din Galați.
Galați, Aleea Ispas, 11.
426. GROSU ION, (13.II.1934), Inginer, Biroul de Studii al Fabricii de Avioane I.A.R. din Brașov.
Brașov, str. Mareșal Averescu, 35.
427. GROSU VIZIRU ION, (7.XII.1930), Inginer în Direcțiunea Atelierele C.F.R.
București III, str. Biserica Amzei, 8 — Etaj III.
428. GUȚU ALEXANDRU, (12.IV.1933), Inginer, la Soc. « Petroșani », Asistent la Școala Politehnică.
București II, str. Sevastopol, 11 C.
429. HAGIESCU MIRIȘTE DUMITRU TATIAN, (25.II.1935), Inginer la Întreprinderile Statului R.I.M.M.A. din Ministerul Economiei Naționale.
București III, str. Aurel Vlaicu, 21.
430. HAHAM ABRAM, (4.XII.1932), Inginer în Serviciul Întreprinderilor de Lucrări Publice « C. Ursescu » din Galați.
București III, str. Gogu Cantacuzino, 17.
431. HĂLĂCEANU ION C., (15.XII.1905), Inginer Inspector General, Director Central la C.F.R.
București II, str. Boteanu, 5.
432. HAIMOVICI TEODOR, (7.XII.1930), Inginer, Antreprenor.
București I, str. Lucaci, 24.

433. HANGAN MIHAIL D., (5.XII.1926), Dr.-Ing., Directorul Serviciului Construcțiilor și Instalațiilor dela C.A.M., Profesor la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București VI, str. Logofătul Nestor, 4.
434. HARET SPIRU G., (15.XII.1918), Inginer, Profesor la Școala de Conducători de lucrări publice din București. Antreprenor de lucrări publice și particulare.
București III, b-dul Lascăr Catargiu, 14.
435. HARET SPIRU VIRGINIA, (1.XII.1929), Arhitect-Diplomat, Arhitect-șef la Ministerul Educației Naționale, Casa Școalelor.
București III, b-dul Lascăr Catargiu, 14.
436. HART ROBERT-GABRIEL H., (7.XII.1930), Dr. Inginer, Procuristul firmei « Grupul Technic Român ».
București I, str. Aristide Briand, 21.
437. HEMMRICH OTTO, (4.XII.1927), Inginer Direcția Atelierelelor C.F.R.
București 2, Calea Griviței, 337 bis.
438. HERMAN G. CAROL EMIL, (23.XI.1934) Inginer în Direcția Intreținerii C.F.R.
București I, calea Moșilor, 69, Etaj. I.
439. HERMAN L., (5.XII.1910), Ing. Arhitect și Antreprenor.
București VI, str. Al. Orăscu, 2.
440. HERSCOVICI EMANOIL, (7.X.1934), Inginer la Societatea Română de Telefoane.
București V, str. Gramont 34.
441. HERZ MAURITIU, (5.XII.1924), Inginer, Coproprietar la fabrica « Parcomet ».
București III, str. Berna, 5.
442. HOINĂRESCU NICOLAE G., (4.XII.1932), Inginer, Șeful Serviciului județean de Drumuri al jud. Muscel.
Câmpulung, jud. Muscel.
443. HOISESCU NICOLAE, (5.VI.1911), Inginer Inspector General.
București III, str. Speranței, 11.

444. HORODNICEANU MARCU, (4.XII.1932), Inginer Direcțiunea
Întreținerii C.F.R.
București II, Gara de Nord.
445. HOROVITZ ALFRED, (4.XII.1927), Inginer în Direcțiunea
Podurilor, Studii, Construcții și Lucrări Noi C.F.R.
București II, str. Inginer Pandele Țărușeanu, 16.
446. HOSSU ALEXANDRU, (25.XI.1933), Inginer-șef, Șeful Re-
giunii X Industrială din Brașov.
Brașov, str. Titu Maiorescu, 7.
447. HRISANIDE D., (4.XII.1932), Inginer, Mina Petrila.
Petrila, Jud. Hunedoara.
448. HRISTEA GH. HORĂȚIU, (18.V.1935), Inginer-șef, Condu-
cătorul Inspecției I Tracțiune C.F.R.
București, str. Petre Poni, 7.
449. HUBER-PANU ION, (1.XII.1929), Dr. Inginer, Conferențiar
la Școala Politehnică Regele Carol II din București,
Inginer-șef în Min. Econ. Naț.
București II, str. Mihail Antonescu, 4.
450. HUBER VICTOR, (19.VII.1935), Inginer la Uzinele Electrice
Dej, str. Augustin Bunea, 1 A.
451. HUCH VICTOR, (9.XII.1912), Inginer, Director Tehnic la
Societatea « Distribuția ».
București II, Intrarea Stirbei-Vodă, 4 (fost 85).
452. HURMUZESCU DRAGOMIR, (7.XII.1914), Profesor onorar
la Universitatea din București,
București III, str. Victor Emanuel III, 16.
453. IACOVACHI N. IONEL, (5.V.1934), Inginer la Subsecreta-
riatul Aerului.
București III, str. Pietății, 13.
454. IANCU DUMITRU N., (26.I.1914), Inginer-șef, Direcția
Specială A.
București.
455. IANCULESCU CONSTANTIN, (7.XII.1930), Inginer Soc.
« Astra-Vagoane ».
București III, Calea Victoriei, 91.

456. IANCULESCU T. ROMULUS, (6.XII.1925), Inginer-șef, Licențiat în matematici, Șef de serviciu C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
457. IANZER IOAN, (5.XII.1926), Prim-Inginer la Societatea « Uzinele de Fier și Domeniile din Reșița » S. A., Șeful Fabricii de Poduri.
Reșița, str. Aurel Vlaicu, 19,
458. IBRĂILEANU VIRGIL-VICTOR, (2.XII.1928), Inginer, Inspector la Atelierele Principale C.F.R. Galați.
Galați, str. Ghica Vodă, 3.
459. ICONOMU ION, (5.XII.1912), Inginer-șef, Șef de serviciu C.F.R., Direcția Intreținerii.
București III, str. Roma, 2.
460. IGNAT GHEORGHE, (2.XII.1907), Inginer Antreprenor.
București III, str. Toamnei, 42.
461. ILIESCU GHEORGHE, (2.XII.1928), Inginer-șef, Directorul Fabricii de Chibrituri-Filaret din București.
București VI, Fabrica de Chibrituri Filaret.
462. ILIESCU P. IOAN, (16.IX.1933), Inginer, Șeful Secției de Intreținere L. 3 C.F.R. Cernăuți.
Str. I. C. Brătianu, 18 bis (la serviciu: Gara Cernăuți).
463. ILIESCU ILIE, (1.XII.1929), Inginer expert, Procuristul Soc. de Asigurare « Steaua României ».
București I, b-dul Domniței, 32.
464. ILIESCU MIRCEA, (24.VI.1937), Inginer la I.A.R.
Brașov, str. Dr. Baiulescu, 1.
465. IMBĂRUȘ GHEORGHE, (24.V.1933), Inginer.
București III, Calea Victoriei, 124 — Etaj V.
466. IOACHIMESCU ANDREI G., (16.II.1894), Inginer; Profesor onorar la Școala Politehnică.
București II, str. Buzești 74.
467. IOACHIMESCU GH. A., (5.XII.1926), Inginer, Directorul Fabricii de Timbre.
București VI, Fabrica de Timbre Filaret.

468. IOAN Z. GEORGE, (11.XI.1937), Inginer Director la C.F.P.V.
Ploești, str. N. Drosescu, 21.
469. IOANEȘ OCTAVIAN, (7.XII.1930), Inginer, Societatea Anonimă Română « Chibrituri »; Directorul Fabricii de Chibrituri din Cluj.
Cluj, str. Gh. Enescu, 5—7.
470. IOANOVICI AUREL, (9.XII.1912), Inginer, Antreprenor.
București II, str. Paris, 28.
471. IONESCU C. AUREL, (5.V.1934), Inginer C.F.R. Secția de Centralizare Bc.
București, str. Petru Poni, 7.
472. IONESCU P. CORNELIU, (16.III.1905), Inginer Inspector General; Directorul Navigațiunii Fluviale Române.
București VI, str. Dr. Herescu, 2.
473. IONESCU DAN, (4.XII.1927), Inginer șef; Șef de Serviciu Direcțiunea Economatului C.F.R.
București III, str. Armenească, 39 bis.
474. IONESCU D. DAN, (11.XI.1937), Inginer la Soc. Creditul Minier. Șef de Schelă.
Ploești Bd. Independenței 32.
475. IONESCU I. DUMITRU, (5.V.1934), Inginer-Chimist; Inginer la Societatea de Gaz și Electricitate din București.
București II, str. Ștefen Mihăileanu 28 bis, et IV.
476. IONESCU EMIL, (7.XII.1924), Dr. în Științe, Inginer-șef în Ministerul Economiei Naționale, Direcția Energiei.
București II, str. Frumoasă, 33.
477. IONESCU I. GH. (I-iul), (30.I.1921), Inginer. Uzinele Astra-Vagoane.
Arad, str. Consistoriului 9.
478. IONESCU GH. (II-lea), (16.IX.1933), Inginer, Direcția Minelor, Ministerul Economiei Naționale.
București II, str. Boteanu, 3 A.
479. IONESCU GHEORGHE, (31.III.1936), Inginer, Subșef de Serviciu la Atelierele C.F.R. București, Grivița-Vagoane.
București II, str. Aviator Muntenescu, 12.

480. IONESCU ION, (8.I.1895), Inginer Inspector General în re-tragere; Profesor onorific al Școalei Politecnice « Re-gele Carol II » din București; Decanul Colegiului Inginerilor. Membru corespondent al Academiei Ro-mâne; fost Președinte al Societății Politecnice.

București III, str. Răsuri, 25.

481. IONESCU ION ȘT., (15.XI.1931), Inginer, Subdirector în Direcțiunea Reglementării Comerțului, Oficiul Schim-burilor cu Străinătatea, din Ministerul Economiei Na-ționale.

București III, str. Donici, 20.

482. IONESCU-MAVROENI EUGEN, (7.XII.1930), Inginer în Di-recțiunea Atelierelor C.F.R.

București II, str. C. C. Arion, 13.

483. IONESCU MIHAIL, (12.VIII.1937), General, membru în Consiliului de Ad-ție C.F.R.-Senator.

București III, str. Praga, 11.
(Parcul Bonaparte)

484. IONESCU MIRCEA, (16.IX.1933), Inginer Poduri C.F.R.
Cluj, Str Calvin, 22.

485. IONESCU I. NICOLAE (VLAȘCA), (24.V.1933), Inginer, Bi-rou de Construcții.

Câmpina. «Astra Română», Direcția Tehnică.

486. IONESCU-SISEȘTI GEORGE, (9.X.1936). Profesor la Facul-tatea de Agronomie din București. Director al Insti-tutului de Cercetări Agronomice al României.

București II, b-dul Mărăști, 16.

487. IONESCU OCTAVIAN, (24.III.1939). Inginer, Șeful Atelie-relor de Motoare din Uzinele « Malaxa ».

București II, str. Praga, 11.

488. IONESCU ȘTEFAN, (26.V.1939), Inginer electrician, Subdi-rector la Societatea Generală de Gaz și Electricitate.

București, str. Anul « 1848 » No. 3.

489. IONESCU ȘTEFAN L., (4.XII.1932), Inginer la Atelierele C.F.R. Grivița-Locomotive, Șeful Secției Controlului Fabricației.

București, Bulev. Brătianu, 32.

490. IONESCU VICTOR, (15.XII.1905), Inginer, liber profesionist, membru în Consiliul Superior al Apelor din Ministerul de Lucrări Publice şi Comunicaţii.
Bucureşti III, str. Elena Ferechide, 23.
491. IONESCU VICTOR DAN, (15.XI.1931), Inginer la Societatea Generală de Gaz şi Electricitate.
Bucureşti III, str. « S » Parcul Jianu, 5.
492. IONESCU P. VIRGIL, (4.XII.1927), Inginer Directorul Atelierelor C.F.R. Bucureşti-Griviţa-Vagoane.
Bucureşti II, str. Turda, 173.
493. IONESCU-ZANE DEM. NICOLAE, (4.XII.1932), Inginer în Reg. Aut. C.F.R.
Bucureşti III, str. Argeş. 9.
494. IORDĂNESCU MIHAIL, (7.XII.1930), Inginer, Direcţia Intretinerii C.F.R. Director L. 4.
Braşov. str. Regele Carol, 64.
495. IORGULESCU CONSTANTIN, (4.XII.1932), Inginer la Oficiul Central de Licitatii.
Bucureşti II, str. C. 46 Parcul Iancului.
496. IORGULESCU NICOLAE, (1.XII.1929), Inginer-şef, Subşef de serviciu la Administraţia Comercială P.C.A. Direcţia Docurilor Galaţi.
Galaţi, str. Dr. Serfioti, 3.
497. IOSIF IOAN, (26.V.1939), Inginer constructor şi cadastral, Subdirector al Manufacturei de Tutun « Belvedere », Bucureşti.
Bucureşti, b-dul Regiei Manufactura « Belvedere ».
498. IOSIPESCU CONSTANTIN GH., (26.I.1914), Inginer-şef, Şeful Serviciului Drumurilor, jud. Putna.
Focşani, Casa Drumurilor, str. Cuza Vodă, 32.
499. IOSIPESCU NICOLAE GH. (16.IX.1933), Inginer.
Galaţi, str. Dr. Serfioti, 3.
500. IOTZU CONSTANTIN, (7.XII.1914), Arhitect, Profesor la Facultatea de Arhitectură.
Bucureşti III, str. Aurel Vlaicu, 6.

501. IRINEU DIMITRIE, (24.I.1935), Inginer, Antreprenor de
Lucrări Publice.
București III, str. General Lahovary, 48.
502. IRINEU MARIA, (15.XI.1931), Arhitect-șef.
București I, b-dul Dacia, 40.
503. ISCOVITZ EMANOIL, (6.XII.1925), Inginer.
București IV, str. Pescari, 2.
504. ISSĂRESCU ULISSE, (4.XII.1927), Inginer, Direcțiunea Ate-
lierelor C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
505. ISTRATI CONSTANTIN, (9.X.1936), Lt. Comandor, Inginer.
Președintele Comisiei de recepție a M.A.M. în Uzi-
nele I.A.R. din Brașov.
Brașov, str. Dr. Baiulescu, 15.
506. IVÂNCIANU NICOLAE, (24.VI.1937), Ing. Director la C.F.
jud. Prahova.
Ploești str. I. L. Caragiale, 7.
507. JUDESCU GHEORGHE, (8.X.1938), Inginer, Director la
Fabrica de becuri « Argon ».
București I, str. Danielopol, 3, Etaj III.
508. KANNER FELIX ADALBERT, (24.V.1933), Inginer Con-
structor; Studii, Expertize, Antreprize.
București IV, cal. Călărași, 161.
509. KERI ALADAR, (4.XII.1927), Inginer, Consilier în Direc-
țiunea Generală C.F.R.
București VI, Gara Filaret.
510. KIRIACESCU RADU, (28.I.1937), Ing. la Creditul Minier.
București III, str. Romană, 37.
511. KISS DESIDERIU, (4.XII.1932), Inginer, Șef de Birou
Technic la Atelierele de Vagoane C.F.R. Grivița.
București II, calea Griviței, 32.
512. KIVOVICI IOSIF, (23.XI.1934), Inginer-construc or.
București II, str. Transilvaniei, 6.
513. KIVU NICOLAE I., (5.XII.1899), Inginer-șef, Directorul
General Soc. « Reconstrucția ».
București VI, str. Izvor, 87.

514. KLEIN IOSIF, (19.VII.1935), Inginer particular. Birou
Technic.
Arad, b-dul Regele Ferdinand, 22.
515. KOCH ALEXANDRU F. I., (16.IX.1933), Inginer. Șef de
Serviciu la Direcțiunea de Studii C.F.R. str. Regală, 1,
Et. I).
București II, str. Sandu Aldea, 52 Parc. Domeniilor.
516. KOLLER VICTOR, (25.XI.1933), Inginer-șef, Inspector
ajutor la Inspecția 4-a Tracțiune C.F.R., Brașov.
Brașov, str. Largă, 9.
517. KONTESCHWELLER MIHAIL, (7.XII.1930), Inginer la Mini-
sterul Apărării Naționale.
Buc. III, str. Ștefănașe Popescu, 8, prin B-dul Radu
Beller. (Parcul Principele Carol).
518. LADANY DESIDERIU, (7.XII.1930), Inginer.
București III, str. General Lahovari, 52.
519. LAHOVARI GH. SCARLAT, (3.XII.1895), Inginer Inspector
General.
București III, b-dul Dacia, 9.
520. LAKATOS ȘTEFAN, (1.XII.1929), Inginer Diplomat, Inginer
la Primăria Municipiului Cluj, Serviciul Technic; Mem-
bru al Asociațiunii Internaționale Permanente de Dru-
muri din Paris.
Cluj, str. Biserica Ortodoxă Română, 24.
521. LĂSCĂRESCU GEORGE, (1.XII.1929), Inginer; Serviciul
Electrificării Rurale M.L.P. București, Profesor la
Școala Inferioară de Intreținere București
București, Const. Grant, 3.
522. LASCU N. DUMITRU, (19.VII.1935), Inginer, Direcțiunea
Reglementării Comerțului Exterior din Ministerul
Economiei Naționale.
București II, str. Impăcării, 38.
523. LASLEA NICOLAE, (1.XII.1929), Inginer în Direcțiunea
Economatului C.F.R.
București III, str. Eduard Grand, 43.

524. LATCHIN VICTOR, (4.XII.1932), Inginer C.F.R., la Direcțiunea de Exploatare-Iași.
Gara Iași.
525. LAZĂR TITUS, (14.VI.1938), Inginer-expert la Societatea Națională de Credit Industrial.
București III, str. Pia Brătianu, 14.
526. LĂZĂRESCU ION GHEORGHE, (4.XII.1927), Inginer.
București VI, Str. Uranus, 130.
527. LĂZĂRESCU IONEL GR., (4.XII.1927), Inginer, Șef de Birou Tehnic în Direcția Atelierelor C.F.R.
București II, str. Hotin, 50.
528. LĂZĂRESCU M. ION, (5.V.1934), Inginer. Consilier Minier și metalurgic.
Cluj, str. Berthelot, 4.
529. LEAHU XENOFON GH., (1.XII.1929), Inginer la Casa Autonomă a Monopolurilor.
București III, piața Lahovari, 1 A.
530. LEONIDA DUMITRU, (1.XII.1914), Inginer, Directorul Tehnic al Soc. Gen. de Gaz și Electricitate.
București, b-dul Tache Ionescu, 33.
531. LEPĂDATU IOAN, (2.XII.1928), Inginer-șef, Inspector, C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
532. LERNER MAURICIU, (19.II.1922), Inginer la Direcțiunea Podurilor, Studii, Construcții și lucrărilor noi C.F.R.
București I, str. Mitropolitul Ghenadie, 110.
533. LETOURNEUR CHARLES, (1.VI.1894), Inginer-șef, Pensionar.
Bacău, str. Regina Maria, 33 B.
534. LIGETTI ARNOLD, (7.XII.1924), Inginer, Creditul Tehnic Transilvănean.
Cluj, str. Regina Maria, 38.
535. LINTES IOAN, (9.X.1936), Căpitan Comandor. Inginer. Director în Ministerul Aerului și Marinei.
București II, str. Zoe Râmnicănu, 10 B.
536. LIPĂNEANU MIRCEA, (2.XII.1928), Inginer, Director la Societatea Națională de Credit Industrial.
București III, str. Wilson, 13.

537. LISKER JEAN, (27.V.1923), Inginer.
București II, calea Griviței, 73.
538. LITEANU AUREL, (4.XII.1927), Inginer la Uzinele de Fier și Domeniile din Reșița; Șeful biroului de construcțiuni al Fabricii de Poduri.
Reșița, Colonia Principele Carol, 19.
539. LÖBEL I. C., (15.XII.1891), Inginer Antreprenor.
București VI, str. M. Kogălniceanu, 17.
540. LOLESCU PETRE, (7.XII.1930), Inginer-șef, Soc. gen. de Gaz și Electricitate.
București VI, b-dul Maria, 100.
541. LORENȚI MIHAIL M., (7.XII.1924), Inginer în Intreprinderile «Inginer Mihail Lorenti».
București III, b-dul Regele Alexandru I, 54.
542. LUCA I. GR. GHEORGHE, (12.IV.1933), Inginer-Diplomat, Șef II, în Serv. I, Dir. de Studii C.F.R.
București II, șos. Kiseleff, 11 A.
543. LUCA N. LUCIAN, (4.XII.1927), Inginer Subșef de Serviciu în Direcțiunea Economatului C.F.R.
București II, str. Popa Tatu, 42.
544. LUCA I. PETRE, (11.XI.1937), Inginer. Șeful Serv. de Poduri Dir. Drumuri și Poduri. Prim. Municip. București.
București II, str. Argentina, 29.
545. LUIESCU ION, (6.III.1905), Inginer-șef, Pensionar.
București IV, str. Delea Nouă, 26.
546. LUNEV EUGENIU, (19.I.1934), Inginer, în Direcțiunea Economatului C.F.R.
București VI, str. Dr. Victor Poloni, 23.
547. LUNGU I. PERTE, (19.I.1934), Inginer la Soc. G-lă de Gaz și Electricitate.
București III, Parcul Jianu, str. «N», 17.
548. LUPAN ANDREI, (6.XII.1925), Inginer, Profesor la Școala Politehnică Timișoara.
Timișoara III, str. Domnița Bălașa, 15.

549. LUPAȘCU EMANOIL, (24.I.1916), Colonel de Artilerie.
București I, str. Vasile Conta, 2.
550. LUPESCU V. EUGENIU, (13.V.1937), Ing. la C.F.R., Sec.
Întreținerii L. 6, Sibiu.
Gara Sibiu.
551. MACOVEI IOAN, (12.IV.1933), Inginer Inspector General,
Director General al C.F.R.
București III, b-dul Lascăr Catargiu, 58.
552. MACȘA ION, (4.XII.1927), Inginer la C.F.R.
București, str. Sandu Aldea, 81.
553. MĂINESCU C. GEORGE, (5.XII.1910), Inginer inspector
General, Întreprinzător de Lucrări Publice.
București II, str. Petre Poni, 7.
554. MALCOCI CONSTANTIN, (9.II.1912), Inginer Inspector
General.
București III, str. Pia Brătianu, 4.
555. MANCIU CORNELIU, (4.XII.1927), Inginer, Subdirector la
« Uzinele de Fier și Domeniile din Reșița ».
Reșița, Vila Direcțiunii, str. Golului.
556. MANEA GHEORGHE, (18.V.1935), Dr. Inginer. Asistent la
Școala Politehnică Regele Carol II-lea.
București III, b-dul Lascăr Catargiu, 15 A.
557. MĂNESCU I. NICOLAE, (7.XII.1930), Inginer, Șeful zonei
Conductei de Petrol Giurgiu.
Giurgiu, Conducta de Petrol, șos, București, 46.
558. MANITIU EMILIAN, (15.XI.1931), Inginer la Soc. Astra.
Vagoane-București.
București, str. Dr. Lister, 66.
559. MANOILESCU CONSTANTIN, (22.VI.1934), Inginer, Sub-
director Manufactura de Tutun Belvedere.
București VI, str. Antim, 12.
560. MANOILESCU MIHAIL C., (24.I.1916), Inginer, Profesor
de Economie Politică la Școala Politehnică din Bucu-
rești, mare Industriaș, fost Ministru.
București III, str. Benito Mussolini, 27.

561. MANOLESCU M. EMILIAN, (22.II.1936), Inginer.
București II, str. Dionisie, 2.
562. MANOLESCU GR. GRIGORE, (2.XII.1928), Inginer, Directorul Exploatării la Societatea Comunală a Trambvaielor București.
București IV, str. Traian, 85.
563. MANOLESCU I. NICULAE, (7.XII.1936), Inginer, Inspector-Ajutor la Atelierele C.F.R. Constanța.
Constanța, str. Traian, 49.
564. MANOLIU A. ION, (4.XII.1932), Inginer, Direcțiunea Serviciului Hidraulic, Ministerul Lucrărilor Publice.
București II, b-dul Elisabeta, 27.
565. MANTEA I. ȘTEFAN, (12.IV.1933), Inginer-Șef, Asistent la Școala Politehnică.
București II, str. Pictor Mirea 14, Șos. Kiseleff, 53. (lângă Arc. de Triumf).
566. MĂRĂCINE I. BUCUR, (7.XII.1930), Inginer; Directorul Imprimeriei Naționale.
București V, Parcul Lânăriei, 80, str. Busuioc, 10.
567. MARCU DULIU, (7.XII.1914), Arhitect, Profesor la Facultatea de Arhitectură, Membru în Consiliul Technic Superior.
București II, șos. Kiseleff, 55—57.
568. MARCU IANCU, (7.XII.1924), Inginer-șef; Directorul Fabricii de Mașini Andreas Rieger S. A.
București II, str. Buzești, 83.
569. MARCU VASILE, (9.X.1936), Inginer, Căpitan-Comandor; Directorul Construcțiilor Aeronautice din Ministerul Aerului și al Marinei.
București IV, str. 10 Mese, 7.
570. MĂRCULESCU GHEORGHE, (7.XII.1930), Inginer, Șef de Secție în Direcțiunea Tracțiunii C.F.R.
București IV, str. Călușei, 45.

571. MĂRCULESCU MAX, (26.I.1914), Inginer-șef; Șeful Serviciului D. 1, din Direcția de Poduri, Lucrări noi, Studii și Construcții C.F.R.
București IV, str. Iancul Căpitanul, 17.
572. MARCUS FREDERIC, (19.VII.1935), Inginer,
București III, str. Doamna Oltea, 56.
573. MARCUS MAXIMILIAN, (30.IV.1906), Inginer.
București IV, str. Mitropolitul Gh. Petrescu, 60,
574. MARDAN DION, (2.XII.1928), Inginer Inspector General Director C.A.M., Profesor la Școala Politehnică din Timișoara.
Timișoara, Fabrica de Tutun.
575. MĂRDĂRESCU GHEORGHE GH. (26.V.1939), Inginer, Societatea Anonimă Română «Petroșani».
Uzina Electrică «Vulcan», Jud. Hunedoara.
576. MAREȘ P. EMIL, (1.XII.1929), Inginer la Soc. Petroșani. Exploatarea «Lupeni», Președinte al Comisiilor de calificare pentru lăcătuși și fierari.
Lupeni, jud. Hunedoara.
577. MAREȘ C. NICOLAE, (11.V.1905), Inginer, Antreprenor de Lucrări Publice.
București I, Sifotul Fântânelor, 7.
578. MAREȘ TEODOR S., (30.I.1921), Inginer-șef, Director la Direcția Generală a Drumurilor din M.L.P.
București III, Intrarea Geneva, 6.
579. MARGULIES G., (9.II.1912), Inginer.
București IV, calea Moșilor, 171.
580. MARIN ION, (5.V.1934), Inginer, Directorul Minelor și Uzinelor Statului Baia Mare.
Baia-Mare, str. Negru-Vodă, 1.
581. MARINESCU I. IULIAN, (11.VII.1938), Inginer.
Tg.-Jiu, str. Traian, 33.
582. MARINESCU NICULAE, (27.IV.1936), Inginer în Industria Petroliferă.
București I, Pasagiul Imobiliara Scara C.

583. MARINO NECULAI N., (1.XII.1913), Inginer-șef, Inspector de Control C.F.R.
Iași, str. Ralet, 10.
584. MARINO SYLVIO, (7.XII.1924), Inginer, Administrator-Director al Soc. Petrolifere « Concordia ».
București III, str. Benito Mussolini, 25.
585. MARTIAN LIVIU, (7.XII.1924), Inginer, Consilier Silvic, Pensionar.
Cluj, str. Avram Iancu, 12.
586. MATAI ION I., (4.XII.1927), Inginer, Direcția L. C.F.R.
București, Șos. Viilor 13, Vila 5.
587. MATAI RADU, (17.VII.1934), Inginer, Administrator Delegat al Soc. « Imatai » S.A.R. Reprezentantă Tehnică.
București II, str. Berzei, 11 bis.
588. MĂTĂSARU CONSTANTIN D., (15.XI.1931), Inginer de Mine, Director General la Societatea « Steaua Română ».
București III, str. Speranței, 40.
589. MĂTĂSARU C. TRAIAN GH., (11.XI.1937), Șeful Serv. Studii Direcția Drumuri și Poduri, Primăria Municipiului București.
București, str. Iancu Căpitanul, 22.
590. MATEESCU CRISTEA, (27.V.1923), Dr.-Inginer, Subdirector al Soc. Anon. Română « Electrica », Profesor suplitor la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București III, b-dul Regele Alexandru I, 1 — Vila B. (Alee).
591. MATEESCU IULIAN, (7.X.1934), Inginer, Șef de Secție la Direcțiunea Conductelor de Petrol C.F.R.
București IV, str. Eufrosina Poteca, 9 (Parcul Ferdinand).
592. MATEESCU ȘTEFAN, (11.X.1935), Profesor la Școala Politehnică din Timișoara.
Timișoara III, str. Traian Lalescu, 3.
593. MATEESCU ST. ȘTEFAN, (16.XII.1908), Inginer, Directorul General al Societății de Electricitate din Arad. Președinte al Camerei de Comerț Arad.
Arad, str. Gh. Pops, 9.
594. MATHIAS MORITZ, (3.XII.1895), Inginer-șef, Pensionar.
București II, str. Aviator Zorileanu, 25.

595. MAVROCORDATO I. NICOLAE, (7.XII.1930), Inginer, Administrator-delegat al Soc. «Industria Silvică din Bucovina» și al Uniunii Anglo-Române pentru Industria de Bacon.

București III, str. Pietății, 22 bis.

596. MAXIM ALEX. A., (24.II.1910), Inginer.

București I, Cal. Victoriei, 66—68.

597. MAZARINI NICOLAE, (4.XII.1932), Colonel, Comandantul Regimentului 10 Artilerie din Giurgiu.

București II, str. Sf. Voevozi, 28.

598. MAZILU C. MIHAIL, (5.V.1934), Inginer-șef, Șeful Institutului Technologic C.F.R.

București II, cal. Griviței, 393.

599. MEDIANU GH. GHEORGHE, (22.VI.1934), Inginer, Inspector C.F.R. la Inspectia L. 8, Cernăuți.

Cernăuți, str. I. C. Brătianu, 18 D.

600. MELAS N. PETRE, (28.I.1937), Ing.-șef, Subdirector al Docurilor Brăila.

Brăila. str. Bolintineanu, 25.

601. MELENCIUC VLADIMIR, (11.X.1935), Inginer, Soc. Antigaz.

Com. Vulcan, jud. Hunedoara.

602. MELINTE GRIGORE, (15.XI.1931), Inginer.

București III, str. Speranței, 47 bis.

603. MEREUȚĂ P. CEZAR, (2.VI.1902), Inginer Inspector General.

București II, str. General Berthelot, 70.

604. MEREUȚĂ VALERIU, (13.I.1919), Inginer, Subdirector la C.F.R.

București II, str. Dan Vodă, 5.

605. MEȚIANU TRAIAN I., (15.XII.1904), Inginer de mine, fost Director Tehnic la Societatea «Steaua Română».

București IV, b-dul Pache, 21.

606. MEȚULESCU GHEORGHE, (1.II.1929), Inginer în Direcția Atelierelor C.F.R. Grivița.

București III, str. Romană, 23.

607. MICLESCU EMIL S., (membru fondator), Inginer Inspector General.
București III, str. N. Bălcescu, 30.
608. MICLESCU IOAN, (4.XII.1927), Inginer, Inspector General.
București III, cal. Victoriei, 63.
609. MICLESCU NICOLAE, (1.XII.1896), Inginer și avocat, Directorul General al Soc. Creditul Extern, Administrator-delegat al Soc. Industria Aeronautică Română.
București, III str. Romană, 9.
610. MICLESCU ȘTEFAN EM., (5.VI.1911), Inginer, Director Comercial C.F.R.
București III, str. N. Bălcescu, 28.
611. MICULESCU ROMULUS, (8.XII.1926), Inginer electro-mecanic la Soc. « Uzinele de Fier și Domeniile din Reșița ».
Reșița, b-dul Regina Maria, 30.
612. MIERZWIKI CAROL, (15.XI.1931), Inginer.
Ploești, str. Ion Popescu, 8.
613. MIHĂESCU ȘTEFAN, (26.I.1914), Inginer, Industriaș. Proprietarul Fabricii de cărămidă presată și tuburi de beton din Colentina.
București III, str. Paris, 2.
614. MIHAIL PETRE, (2.XII.1928), Inginer la Uzinele « Lemăitre » din București.
București V, str. Aristița Romanescu, 9.
615. MIHĂILESCU COSTIN, (18.V.1935), Inginer, Șeful Serviciului Hidraulic Galați.
Serviciul Hidraulic Galați.
616. MIHĂILESCU NICOLAE ȘT., (4.XII.1932), Inginer, Directorul Monetăriei Naționale.
București IV, str. Țepeș-Vodă, 44.
617. MIHĂILESCU C. VIRGIL, (2.XII.1928), Inginer de mine, Șeful Serviciului de gaze și gazolină al Societății « Steaua Română ».
Câmpina, Soc. « Steaua Română ».

618. MIHĂILESCU ZAMFIR M., (6.XII.1925). Arhitect-șef cl. I. pensionar.
București I, calea Moșilor, 140.
619. MIHALACHE ION C., (24.II.1910), Inginer Inspector General, Secretar General al M.L.P. și Comunicațiilor.
București VI, str. Crăițelor, 3.
620. MIHALACHE MIHAI, (4.XII.1927), Inginer la Societatea « Steaua Română ».
Urлаți, jud. Prahova.
621. MIHALOPOL C., (6.XII.1909), Inginer Inspector General, Director General al Administrației Comerciale a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă.
București VI, splaiul Independenței, 63.
622. MIKLÓSI CORNEL, (4.XII.1932), Dr. Inginer, Directorul Intreprinderilor Electromecanice Municipale-Timișoara.
Timișoara II, b-dul Take Ionescu, 40.
623. MILD ANDREI, (19.II.1922), Inginer în Direcțiunea Serv. Hidraulic, Șantierul Naval.
Giurgiu.
624. MISSIR P. NICOLAE, (18.V.1935), Inginer, Industriaș, fost Secretar General al Ministerului Economiei Naționale.
București, III b-dul Dacia, 21.
625. MITESCU CAMIL, (24.VI.1937), Inginer. Dir. la C.A.M.
București, Piața Lahovari, 1 A.
626. MITEȘCU ȘTEFAN, (15.XI.1931), Inginer, Subdirector, Direcția Reglementării Comerțului Exterior din Ministerul Economiei Naționale.
București III, str. I. G. Duca, 7 (fost Cometa).
627. MITITELU CLAUDIU, (25.IV.1920), Inginer-Insp. G-ral Director Technic la Casa Autonomă a Monopolurilor; Licențiat în Matematici.
București III, Piața Lahovari, 1. A.
628. MITITELU ION C., (2.I.1916), Inginer, Intreprinzător de lucrări publice.
București II, Aleea Spandonide, 11.

629. MITRAN GRIGORE ȘT., (4.XII.1932), Inginer la C.F.R.
Șeful Secției L. 12. Construcții.
București II, Gara de Nord.
630. MIULESCU N. GEORGE, (5.XII.1926), Inginer Inspector
General, Subdirector C.F.R.
București VI, str. Dr. Herăscu, 22.
631. MOISIU GHEORGHE GR., (30.VI.1904), Inginer Inspector
General, Consilier tehnic C.A.M.
București III, piața Lahovari, 1. A.
632. MOLDOVAN DIONISIE, (4.XII.1932), Inginer la C.F.R.
Atelierele C.F.R. București Grivița-Vagoane.
București IV, str. Mecet, 15.
633. MOLDOVANU ION, (4.XII.1932). Inginer în Direcțiunea
D. a C.F.R.
București III, alea Zoe, 7 bis. (Parcul Filipescu).
634. MOSCU CONSTANTIN, (28.I.1937), Șef Serv. Salinelor
C.A.M.
București II, str. Puțu cu Plopi, 2. Etaj II.
635. MOSGOS PETRE, (7.XII.1914), Inginer.
București I, str. G. C. Cantacuzino, 5.
636. MOTAȘ CONSTANTIN I., (7.XII.1914), Dr. Inginer, Direc-
torul General al Societății U. E. Cr. și Societatea Na-
țională de Gaz Metan.
București III, str. Praga, 2 (Parcul Bonaparte).
637. MOȚET GRIGORAȘ ANTON, (18.V.1935), Inginer-Diplomat,
Director Tehnic Societatea Apelor Potabile Mun. Iași.
Iași. str. Emilia Humpel Maiorescu, 4.
638. MOZIS A., (5.VI.1911), Inginer, Directorul Companiei
Generale de Electricitate A.E.G.
București III, str. Vasile Lascăr, 62.
639. MRAZEC C. LUDOVIC, (30.VI.1915), Profesor Universitar.
București I, str. Progresului, 13.
640. MÜLLER-PASSAT ALEXANDRU, (12.IV.1933), Inginer-Consili-
er, Direcția Controlului C.F.R.
București, str. Știrbei Vodă, 54.

641. MUȘAT NICOLAE, (1.XII.1913), Dr. Inginer-șef, Antreprenor de Lucrări Publice.
București III, str. Aviator Șerban Petrescu, 2.
642. NADAȘAN ȘTEFAN, (22.VI.1934), Dr.-Inginer, Șef de Secție la C.F.R. din Timișoara și Șef de lucrări la Școala Politehnică din Timișoara.
Timișoara III, str. Nistrului, 26.
643. NADAȘ EMERIC, (4.XII.1932), Inginer, Inspectia Tracțiune C.F.R., București.
București II, Calea Grivița, 158.
644. NASTA ALEXANDRU, (9.X.1936) Profesor titular definitiv de Topografie și îmbunătățiri funciare la Academia de Inalte Studii Agronomice. Guvernator al Creditului Agricol Ipotecar.
București III, str. Washington, 15.
645. NĂSTURĂȘ NICOLAE, (5.XII.1925), Inginer-șef, Inspector Industrial în Ministerul Economiei Naționale.
Galați, str. Mihai Bravu, 28.
646. NĂSTURĂȘ VASILE, (26.I.1938), Inginer.
Galați, str. Lascăr Catargiu, 46.
647. NEAMȚU EUGEN, (6.XII.1925), Inginer, Directorul Șantierelor Navale Galați.
Galați, str. Holban, 3 A.
648. NEAMȚU MIHAIL, (2.XII.1928), Inginer la Serv. Podurilor din Dir. Podurilor, Studii Construcții și lucrări noi, C.F.R.
Gara Sinaia.
649. NEAMȚU NICOLAE, (6.XII.1925), Inginer.
București VI, str. Toamnei, 58.
650. NEAMȚU PETRE, (27.V.1923), Inginer, Director General al Societății Comunale a Tramvaielor București.
București III, str. Roma, 59, (Parcul Bonaparte).

651. NEDELCOVICI NICOLAE, (22.VI.1934), Inginer Inspector General la controlul general al Ameliorărilor și Pădurilor Administrate de Stat din Ministerul de Agricultură și Domenii.
București III, str. Barbu Văcărescu, 113.
652. NEGOSCU N. MIHAI, (2.XII.1928), Inginer Inspector Inspekția 7 Intreținere C.F.R. Cluj. Inginer Constructor.
Cluj, str. Mareșal Foch 51 A.
653. NEGRESCU N. NICOLAE, (18.IX.1933), Inginer, Șef al Centralei Schitul Golești.
C.-Lung (Muscel), str. Lascăr Catargiu, 48.
654. NEGRESCU TRAIAN TR., (7.XII.1930), Doctor în Științe Fizico-Chimice dela Sorbona, Inginer de Mine și Metalurgie. Profesor de Metalurgie la Școala Politehnică. Director General la R.I.M.M.A.
București II, calea Griviței, 122.
655. NEGRUȚIU F. ION, (19.II.1922), Inginer, Ad-tor delegat al S.A. pentru Industria Construcțiunilor.
Cluj, calea Regele Carol II, 21.
656. NEGULESCU G. CONSTANTIN, (3.XII.1895), Inginer Inspector General. Fost Inspector General Tehnic C.A.M. Pensionar.
București III, str. General Chr. Tell, 12.
(Fostă Luminei).
657. NEGUTZ ION, (24.VI.1937), Ing. Aeronautic Bir. Construcției, Uz. I.A.R.
Brașov, str. Dr. Marinescu (în colț).
658. NEICU SIMEON, (15.I.1919), Inginer, Antreprenor.
București II, str. Sevastopol, 6.
659. NEMEȘ IOAN, (9.X.1936), Inginer aeronautic șef, Ministerul Aerului și Marinei. Profesor titular la catedra de motoare a Școalei de ofițeri de aviație « Regele Carol al II-lea ».
București VI, str. Ion Urdăreanu 15.

660. NEMEȘIU ANDREI, (13.II.1934), Inginer, Directorul Sa-
linei Tg. Ocna, jud. Bacău.
Tg. Ocna, jud. Bacău.
661. NEMȚEANU ANDREI, (2.XII.1928), Inginer, Inspector-Con-
ducător Inspecția II Poduri C.F.R.
Focșani, str. Chesat, 10.
662. NENIȚESCU D. COSTIN, (5.IX.1936), Dr. Inginer, Profesor
la Școala Politehnică din București.
București I, str. Școalei, 8.
663. NESTOR D. VASILE, (17.VII.1934), Inginer, Serv. Autobuzé
Regia Autonomă C.F.R.
București IV, sos. Mihai Bravu, 171. Etaj. I.
664. NICOLAE R. ȘTEFAN, (14.XII.1918), Inginer Inspector
General, Director în Direcțiunea Generală a Drumu-
rilor din Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor.
București II, str. C. C. Arion, 11.
665. NICOLAU ALEXANDRU, (1.XII.1929), Inginer, Șef de Secție
la Atelierele C.F.R. București-Grivița.
București II, str. Schitul Maicelor, 32.
666. NICOLAU ALEXANDRU I., (7.XII.1918), Inginer, Profesor
la Școala Politehnică din Timișoara, Directorul A.E.G.
Compania Generală de electricitate S A.R.
Școala Politehnică Timișoara.
667. NICOLAU H. C-TIN (14 Iunie 1938), Inginer-Industrial,
Directorul Fabricii de Hârtie Letea.
Bacău, Fabrica Letea.
668. NICOLAU T. GHEORGHE, (9.II.1912), Inginer Inspector Ge-
neral, Conferențiar la Școala Politehnică Regele Carol
II din București, Președintele Consiliului Technic Su-
perior.
București VI, str. Dr. Lister, 57 bis.
669. NICOLAU IULIAN, (7.XII.1930), Inginer, Direcțiunea Ge-
nerală a Drumurilor de Stat din Ministerul Lucrărilor
Publice și al Comunicațiilor.
Brașov, str. Prundului, 9.

670. NICOLAU MIHAIL, (15.XII.1916), Inginer, Director în Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.
București IV, str. Ecoului, 83.
671. NICOLAU I. NICOLAE, (2.XII.1928), dr. Inginer, Proprietar al firmei Ing. N. I. Nicolau. și Coproprietar al firmei Ing. N. I. Nicolau & Co.
București III, b-dul Lascăr Catargiu, 24—26.
672. NICOLAU VICTOR, (27.V.1923), Inginer-șef, Subdirector C.F.R.
București III, str. General Grigore Cantilli, 5.
673. NICOLESCU NINETA-DORINA D-na, (fostă Georgescu) (15.XI.1931), Inginer. Șef de Serviciu în Ministerul Economiei Naționale. Referent la « Asociația pentru studiul Conjuncturei ».
București IV, Piața Sf. Ștefan, 6 bis.
674. NICOLESCU A. VINTILĂ, (9.XII.1912), Inginer mecanician și Șef de exploatare petroliferă.
București III, str. Școala Floreasca, 16.
675. NICOLESCU V. VICTOR, (4.XII.1932), Inginer în Direcția Intreținerii C.F.R.
București II, str. Popa Savu, 37 bis.
676. NICOLINI ION, (6.XII.1915), Inginer, Director Tehnic al Soc. Anonime dela Colentina, Fabrica de Glucoză; Conferențiar la Școala Politehnică din București. Membru în Comisia Industrială la Ministerul Economiei Naționale. Membru în Comisia de experți la Ministerul de Finanțe.
București I, Căsuța Poștală, 181.
677. NICULESCU D. ATH., (6.III.1905), Inginer-șef.
Antreprenor de Lucrări Publice.
București II, str. C. Dissescu, 11.
678. NICULESCU CRISTEA, (6.IX.1905), Inginer.
București III, str. Londra, 35.

679. NICULESCU-DUVĂZ DUMITRU, (27.IX.1939), Inginer antreprenor.
București VI, str. Rahovei 42.
680. NICULESCU IOSEF ION, (29.I.1923), Inginer, Șeful Serviciului Technic al Ținutului Dunărea de Jos — Galați.
Galați.
681. NICULESCU HORĂȚIU V., (7.XII.1930), Inginer, Direcțiunea Generală a Drumurilor, Minist. Lucr. Publice și al Comunicațiilor.
București II, str. 10 Mese, 12.
682. NICULESCU ISAHIA, (24.V.1933), Dr. Inginer la Ministerul Economiei Naționale.
București III, str. Paris, 4.
683. NICULESCU LAZĂR, (1.XII.1929), Inginer, Șef de birou technic C.F.R.
București, str. Mătășari, 31 A.
684. NICULESCU S. MATEI, (15.XI.1931), Inginer, Subdirector în Direcția Plăților în Străinătate din Oficiul Schimburilor cu Străinătatea din Ministerul Economiei Naționale.
București IV, str. Traian, 185.
685. NICULESCU I. NICULAE, (15.XI.1931), Inginer, Inspector al Învățământului Industrial din Ministerul Educației Naționale.
București IV, piața Sf. Ștefan, 6 bis.
686. NICULESCU-NICULCEA FLOREA, (7.XII.1930), Inginer, Direcția Atelierelor C.F.R.
București, str. Erbăriei 10.
687. NICULESCU GH. SORIN, (15.XI.1931), Inginer, Șeful Serviciului Drumurilor Naționale Pitești.
Pitești, Serv. Drumurilor Naționale.
688. NIȚESCU M. ALEXANDRU, (11.X.1935), Inginer, Procurist la Societatea « Electrica » Ploești.
Ploești, str. G-ral Dragalina, 144.
689. NIȚESCU I. ALEXANDRU, (12.IV.1933), Inginer în Direcțiunea Economatului C.F.R.
București III, str. Intrarea Amzei, 5 — parter.

690. NIȚESCU EMIL G., (7.XII.1908), Inginer-șef; Director de Exploatare C.F.R.
Iași, str. Anton Pan, 16.
691. NIȚESCU IOSEF, (5.V.1934), Căpitan-Inginer, Ofițer în Corpul Technic Militar.
București VI, str. Elina Matei Voevod, 7
692. NIȚESCU I. TRAIAN (8 Oct. 1938), Inginer, Soc. « Concordia ».
Ploești, b-dul Independenței, 21.
693. NIȚESCU VALERIU, (4.XII.1932), Inginer la Atelierele C.F.R.
București II, str. N. Bălcescu, 8.
694. NORZ LUDOVIC, (19.VII.1935), Inginer, Șef de Secție, Atelierele C.F.R. Nicolina.
Iași II, str. Ștefan cel Mare, 46.
695. NOVACOVICI NICOLAE, (28.V.1936), Căpitan, Inginer, Ministerul Apărării Naționale.
București III, str. Braziliei, 36.
696. NUNI EVANGHELE GR., (7.XII.1908), Inginer, Director Administrativ la Direcțiunea Generală a Drumurilor din Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.
București VI, str. Antim, 68 B.
697. ODOBESCU I. ION, (4.XII.1932), Inginer.
București III, str. Răspântiilor, 37.
698. ODOBESCU NICOLAE I., (6.XII.1915), Inginer șef cl. I, Șef de serviciu în Direcția Apelor.
București, Min. Lucr. Publ. și al Comunic. Bulevardul Elisabeta.
699. OLTENSCHI IOAN V., (9.II.1912), Inginer Inspector General, Inspector de Drumuri, Inspectoratul X de Drumuri.
Timișoara III, str. Iosif Gal, 2.
700. ONCIU GHEORGHE, (4.XII.1927), Inginer la « Uzinele Astra-Brașov.
Brașov.

701. ONCIUL RADU, (5.V.1934), Inginer la Subsecretariatul de Stat al Aerului.
București I, b-dul Domniței, 16.
702. OPRAN ALEXANDRU, (4.XI.1938), Inginer, Soc. « Creditul Industrial ».
București III, str. Pia Brătianu Nr. 15.
703. OPREAN RUDOLF, (4.XII.1927), Inginer Inspector General, Directorul General al Apelor din Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.
București III, alea Spătar, 5.
704. OPREANU AUREL R., (7.XII.1897), Inginer Inspector General.
București III, str. Gr. Alexandrescu, 84.
705. ORĂȘANU ALEX. (14.VI.1938), Inginer.
București VI, str. Dr. Pasteur Nr. 11.
706. ORĂȘEANU D. CEZAR, (6.XII.1909), Inginer-șef; Conferențiar titular la cursul de Construcții Generale și Prof. suplinitor la cursul de Topografie și Geodezie, la Școala Politehnică; Licențiat în Matematici; Inginer cadastral; Ing. hotarnic; Operator topometru și geodezic; Antreprenor.
București II, str. Sf. Voevozi, 9.
707. ORESCU GEORGE, (6.XII.1907), Inginer Inspector General, Pensionar.
București I, str. Poincaré, 5.
708. ORGHIDAN CONSTANTIN C., (2.VI.1902), Inginer-șef.
București III, str. Alex. Lahovari, 9.
709. ORMOȘIU PETRE, (24.V.1933), Inginer, Directorul Salinei Uioara.
Uioara, jud. Alba.
710. ORWIN CAROL, (4.XII.1932), Inginer-mecanic liber profesionist, Biroul Technic « Hermetic ».
București I, Pasagiul Imobiliara, calea Victoriei, 50.
711. ORZESCU C., (24.II.1910), Inginer; Șef de Secție C.F.R.
București II, Hotel Bratu, calea Griviței, 130.

712. OSICEANU C., (30.VI.1906), Inginer de Mine.
București III, alea Modroșan, 13 A.
713. PACIUREA N. ION, (7.XII.1914), Inginer, Inspector General
Direcțiunea Apelor din M.I.P.
București II, str. Olari, 20.
714. PĂDURARU N. OCTAV, (19.VII.1935), Inginer, Bibliotecar-
Ajutor la Școala Politehnică Regele Carol II din Bu-
curești. Documentări Technice și Industriale.
București II, calea Griviței, 132.
715. PALLĂ C. ANTON, (1.XII.1929), Inginer, Subdirector
Direcția Comercială P.T.T.
București, (Alee) str. Viting, 27.
716. PALLADE ȘTEFAN, (5.XII.1910), Inginer-șef; Directorul
Regiunii VIII-a de Poduri și Șosele Brașov.
Brașov.
717. PANAITESCU ALEXANDRU, (16.XI.1933), Inginer la Socie-
tatea «Petroșani».
Petroșani, «Mina Aninoasa» jud. Hunedoara.
718. PANAITESCU P. DUMITRU, (4.XII.1927), Inginer-șef C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
719. PANAITESCU FELIX GEORGE, (27.IX.1939), Inginer silvic;
Șeful Secretariatului Politehnicei «Regele Carol II».
București, b-dul Cuza, 53.
720. PANAITESCU FLORIN I., (7.XII.1930), Inginer în Direc-
țiunea Generală a Drumurilor din M.I.P.
București III, str. Atena, 8 B.
721. PANAITESCU N. PANAIT, (16.II.1894), Inginer Inspector
General.
București III, str. Paris, 30.
722. PANAITOPOL GEORGE, (26.I.1914), Inginer Inspector Ge-
neral, Sub-director General C.F.R.
București II, str. C. Dissescu, 5.
723. PANDELE GH., (19.II.1922), Chimist-șef Direcția VIII-a
Armament; Conferențiar Școala Politehnică din Bu-
curești.
București III, șos. Bonaparte, 20.

724. PANTAZI GEORGE, (24.II.1914), Inginer.
Gara Căiuți, Jud. Bacău.
725. PANTAZI BARBU, (18.V.1935), Inginer la Uzinele I.A.R.
Brașov.
Budila, Jud. Brașov.
726. PANTELİ GH. IOAN, (29.I.1913), Inginer, Intreprinzător de
lucrări publice și particulare.
București III, str. Londrei, 31 (Parcul Bonaparte).
727. PARASCHIVESCU CONSTANTIN, (27.IX.1939), Inginer, Di-
rector 'Technic la S.A.R. « Ingersoll-Rand ».
București, str. Plantelor, 19.
728. PARASCHIVESCU HRISTACHE, (4.XII.1932), Inginer, Șeful
Secției L. 9, C.F.R.
București V, Gara Filaret.
729. PARASCHIVESCU PĂUN-RĂZBOI, 23.VI.1939), Inginer în Di-
recțiunea Exploatării la Societatea Comunală a Tram-
waelor din București.
București III, str. Profesor Ion Ursu, 8.
730. PAREPEANU GH. GHEORGHE, (5.V.1934), Inginer-șef de
birou tehnic la Institutul Technologic C.F.R.,
București VI, str. Arionoaei, 48.
731. PARFENI I. AURELIAN, (12.IV.1933), Inginer Inspectia
L 1., C.F.R.
București I, str. Transilvaniei, 12.
732. PARISIANU OVIDIU P., (4.XII.1927), Inginer Șeful Ser-
viciului A 6 din Direcțiunea Atelierelor C.F.R.
București II, str. Știrbei Vodă, 117.
733. PÂRVU AUREL, (1.I.1936), Inginer în Direcțiunea D.
C.F.R. Biroul Electricității.
București I, str. Edgar Quinet, 5.
734. PÂRVU TRAIAN, (15.II.1918), Inginer Inspector General;
Subdirector-General la Direcția G-lă C.F.R.,
București III, str. Plantelor, 35.
735. PÂRVULESCU PETRE, (3.II.1907), Inginer; Diriginte la
Fabrica E. Wolff, București.
București VI, allea Suter, 15.

736. PĂSĂREANU VASILE, (9.X.1936), Inginer Agricol, Director
Technic Agricol la C.A.M. Consilier în Corpul Agronomic
București II, Fabrica de tutun, b-dul Regiei, 2.
737. PĂSĂRICĂ ION, (6.XII.1925), Inginer, Director Admini-
strativ la Monitorul Oficial.
București VI, cartierul Fabriciei de Chibrituri, str. B, 24.
738. PASCALOVICI HERMAN, (15.XII.1905), Inginer Electrician.
Diplomat al Școalei Politehnice din Darmstadt.
București IV, str. General Ipătescu, 22.
739. PAȘCANU FLOREA, (5.VI.1911), Inginer; Director în Di-
recțiunea Generală a Drumurilor din M.I.P.
București II, str. Sf. Voevozi, 8.
740. PAȘCANU SERGIU, (6.XII.1925), Inginer.
București II, str. Știrbei Vodă, 17 etaj II.
741. PASCU ALEXE OLIVIU, (4.XII.1932), Inginer; Consilier
C.F.R.
București III, calea Victoriei, 124.
742. PĂSCULESCU M. NICOLAE, (31.III.1936), Inginer, Șef de
birou tehnic Direcția de Studii C.F.R.
București I, b-dul Gh. Duca, 4.
743. PASTIA A. DIMITRIE, (30.VI.1906), Inginer-Diplomat;
Conferențiar la Școala Politehnică Regele Carol II
din București.
București III, str. Haga, 8.
744. PAȘTIU G. NICOLAE-GHEORGHE, (24.VI.1937), Ing. la ser-
viciul de vânzări al Soc. «Petroșani» Calea Victoriei 118.
București III, str. Musolini, 39.
745. PATRICIU VALERIU, (11.X.1935), Inginer, Profesor la
Școala Politehnică din Timișoara.
Timișoara, Școala Politehnică.
746. PATZ LUDOVIC, (4.XII.1927), Inginer la Inspectoratul de
Drumuri al Jud. Iași.
Iași, str. Mărzescu, 20.
747. PĂUNESCU C. CONSTANTIN, (7.XII.1914), Inginer, Directorul
Tracțiunii la C.F.R.
București III, str. Paris, 9.

748. PAVEL DORIN, (5.XII.1924), Dr. Inginer; Profesor suplinitor la Școala Politehnică din București; Director Technic U.C.B.
București VI, str. Dr. Severeanu, 36. Parc. Panduri.
749. PEDRAZZOLI CARLO, (6.III.1905), Inginer; Antreprenor de lucrări publice.
București VI, str. Doctorand E. Iosif, 24.
750. PELECUDI GHEORGHE, (14.XI.1936), Inginer Inspector Conducător al Inspecției de Mișcare C.F.R. Brașov.
Brașov, str. Vaida-Voevod, 1.
751. PENESCU-KERTSCH CHRISTIAN, (7.XII.1903), Inginer de Mine, Administrator Delegat al Soc. Leonida & Co.
București II, șos. Jianu, 16.
752. PERETZ PETRE PAUL, (14.I.1888), Inginer Inspector General.
București III, str. Washington, 23.
753. PERIȚEANU AL., (3.XII.1895), Ing. Inspector General; Pensionar.
București III, str. Precupeții Noi, 4.
754. PERIȚEANU DAN, (2.XII.1928), Inginer.
București IV, str. Lucaci, 43.
755. PERLEA DAN, (5.V.1934), Inginer, Șef de Secție, Direcțiunea Intreținerii C.F.R.
Timișoara, str. Brătianu, 40.
756. PERLICH HERMAN I., (10.IX.1919), Inginer; liber profesionist.
București I, str. Mărăcineanu, 2.
757. PERSU AUREL, (4.XII.1927), Inginer.
București III, calea Victoriei, 159.
758. PETCU GEORGE, (24.VI.1937), Căpitan-Inginer; Șeful Serviciului Construcții din Direcția Infrastructurii M.A.N.
București VI, str. G-ral Zah. Petrescu, 10.
759. PETCULESCU NIC. I., (6.III.1905), Inginer Inspector General; Inspector superior de control C.F.R.
București III, str. V. Alexandri, 3.

760. PETCULESCU N. ION, (15.IV.1937), Inginer la C.F.R.,
Dir. I, Intreținerii.
București III, str. V. Alexandri, 3.
761. PETCUȚ MARIN, (19.VII.1935), Inginer Silvic, Șeful Secției
« Cultura Pădurilor » din Institutul de Cercetări și Expe-
rimentări forestiere.
București II, str. Aviator Petre Crețu, 17.
762. PETRARCU DIMITRIE, (6.XII.1912), Dr. Inginer-șef; Ins-
pector de Control C.F.R. Direcțiunea Controlului.
București II, str. Bihor, 26.
763. PETREANU ALFRED, (5.V.1934), Inginer constructor.
București, III, str. Batiștei, 1 Sc. C.
764. PETRESCU ALEXANDRINA IRÈNE, (15.XI.1931), Inginer la
Societatea « Creditul pentru Intreprinderi Electrice »
fostă asistentă universitară.
București III, str. Argentina, 48.
765. PETRESCU ALEXANDRU, (4.XII.1927), Profesor de Ma-
tematică Generale la Academia de Inalte Studii Agro-
nomice, Directorul Soc. Astra-Vagoane.
București III, str. Sofia 32.
766. PETRESCU PRAHOVA GHEORGHE, (28.V.1936), Inginer Serv.
Construcțiunilor și Instalațiunilor C.A.M.
București III, Piața Lahovary, 1 A.
767. PETRESCU GH. GHEORGHE, (7.XII.1930), Inginer Sub-
Director și Conferențiar la Școala Politehnică Regele
Carol II din București.
București II, str. Frumoasă, 18 bis.
768. PETRESCU IOAN A., (7.XII.1914), Inginer-șef, Inspector
de Drumuri în Direcțiunea Generală a Drumurilor.
București II, str. Pandele Țărușanu, 7.
769. PETRESCU STELIAN, (13.I.1919), Inginer.
București VI, str. Costache Negri, 17.
770. PETRESCU N. SEBASTIAN-CAROL., (4.XII.1932), Inginer,
Inspector ajutor la Inspectia I-a Tracțiune C.F.R.,
Asistent la Școala Politehnică Regele Carol II Buc.
București III, str. Răspântiilor, 12.

771. PETRI GH. MIHAIL, (23.VI.1939), Inginer la Direcțiunea Atelierelor S.T.B.
București VI, str. Nifon, 23.
772. PETRULIAN N., (8.XI.1933), Dr. Inginer la Institutul Geologic al României.
București II, șos. Kiseleff, 2.
773. PHILIPIDE MIHAIL, (26.I.1914), Inginer; Directorul Societății Anonime Române de Navigație pe Dunăre (S.R.D.).
București V, str. Radu Vodă, 25.
774. PILAT L. CRISTEA (3.III.1937), Ing. de mine de la Facultatea Technică, Universitatea de Stat Liège, Prof. la Liceul Industrial de Băeți.
Iași, str. Lascar Catargi, 56.
775. PILDER ALFRED, (19.II.1922), Inginer Inspector General, Șef de Serviciu C.F.R.
București II, str. Sofia, 22.
776. PISIOTA N., (28.I.1893), Inginer; Proprietar Urban și Agricol.
București I, b-dul Elisabeta, Palace Hotel.
777. PLENICEANU AL., (26.I.1914), Inginer; Inspector Technic la Soc. Concordia.
Ploești, b-dul Independenței, 21.
778. PLEȘOIANU OVIDIU C., (16.XII.1925), Inginer; Inspector în Ministerul Educației Naționale.
București II, str. Donici, 11.
779. POENARU JATAN N., (6.III.1905), Inginer.
București III, str. Visarion, 7.
780. POLYZU ALEXANDRU, (2.XII.1928), Inginer, Subdirector în Ministerul Economiei Naționale, Dir. Energiei.
București I.
781. POMPONIU LUCIU, (15.XII.1905), Inginer; Antreprenor de Lucrări Publice și Particulare.
București III, str. Paris, 31 (Parcul Bonaparte).

782. POP ALEXANDRU N., (6.XII.1925), Inginer în Direcțiunea Atelierelor Mecanice la Uzinele de Fier și Domeniile din Reșița.

Reșița, str. Mihai Viteazu, 10.

783. POPP AUREL N., (30.IV.1906), Inginer Inspector General.

București I, str. Brezoianu, 27.

784. POP CEZAR C., (25.VI.1925), Inginer, liber profesionist.
București I, b-dul Schitu Măgureanu, 19.

785. POP VIRGILIU, (4.XII.1927), Inginer șef, Inspector Conducător C.F.R.

Cluj, calea Mareșal Foch, 51 a.

786. POPA IOAN, (5.XII.1926), Inginer, Șeful Halei de Montaj.
Fabrica de Locomotive a Societății « Uzinele de Fier și Domeniile din Reșița » S. A.

Reșița, str. Ștefan cel Mare, 11.

787. POPA LIVIU VICTOR, (23.VI.1939), Inginer la Societatea Comunală a Tramvaelor din București.

București VI, str. Antim 71.

788. POPA I. TUDOR, (15.XI.1931), Inginer, Inspecția I Lucrări speciale.

Năsăud.

789. POPESCU AGRIPIA, (6.XII.1909), Inginer-șef, Profesor de Muncă și Mașini Agricole la Facultatea de Agronomie din Cluj.

București III, str. Paris, 67.

790. POPESCU-BOTOȘANI GHEORGHE, (16.IX.1933), Inginer, Comisia de control și recepție a Ministerului Aerului în Franța, Usina Gnôme-Rhône.

Paris, b-dul Kellermann, 70.

791. POPESCU CAIUS OCTAVIAN, (4.XII.1927), Inginer-șef; Inspector Conducător al Inspecției IV-a de Tracțiune C.F.R.

Brașov, Inspecția IV de Tracțiune C.F.R.

792. POPESCU-DOLJ D. GHEORGHE, (15.XI.1931), Inginer.

București IV, str. Delea Veche, 13.

793. POPESCU M. GABRIEL, (11.VII.1933), Inginer la Societatea Comunală a Tramvaielor București.
București III, str. Grigore Alexandrescu, 65.
794. POPESCU GRIGORE F., (27.V.1923), Inginer-șef; Șef de Serviciu C.F.R. Direcția Atelierelor.
București II, str. C. C. Arion 13.
795. POPESCU GH. I., (26.I.1914), Colonel de Artilerie, Comandantul Regimentului I de Artilerie Antiaeriană București; Inginer electrician.
București II, alea C. Nr. 16 (Parcul Delavrancea).
796. POPESCU IOAN, (37.IX.1939), Inginer în Administrația Comercială a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă (P.C.A.).
București, str. Vânători, 15.
797. POPESCU A. ISIDOR, (12.IV.1933), Inginer-șef la C.A.M. (Serviciul Bunurilor).
București, str. Piața Lahovari, 1 A.
798. POPESCU N. ILIE, (1.XII.1929), Inginer-șef, Conducătorul Inspecției L. 4 C.F.R. Brașov.
Brașov, str. General Berthelot, 1.
799. POPESCU MARCEL I., (19.II.1922), Inginer-șef; Directorul Societății « Fumosan ».
București II, str. Roma, 17.
(Parcelarea Reșița).
800. POPESCU VICTOR, (1.XII.1929), Inginer, Director la Societatea Comunală a Tramvaielor București, Asistent la Școala Politehnică din București.
București III, str. Comandor Eug. Botez, 12.
801. POPOVICI ALEX., GH. (7.XII.1912), Inginer-șef; Inspector principal C.F.R., Pensionar.
București III, str. Argentina, 32.
802. POPOVICI AUREL, (12.IV.1933), Inginer la C.F.R. Inspecția formării trenurilor București.
București III, Arh. L. Blank, 2.

803. POPOVICI CHR. JEAN, (22.VI.1934), Inginer, Șeful Secției LIV și LVI de Intreținere C.F.R. Satu-Mare.
Satu-Mare, b-dul Ferdinand, 1.
804. POPOVICI EUGEN, (19.VII.1935), Inginer Șef de Secție la Atelierele principale C.F.R. Iași.
Iași, Pavilioanele C.F.R., «C» Râpa Galbenă.
805. POPOVICI N. NICULAE (11.VII.1938), Inginer.
Lunca Mare-Valea Jiului, Jud. Gorj.
806. POPOVICI VLAD, (4.XII.1927), Inginer; Subșef de Serviciu în Direcțiunea Economatului C.F.R.
București II, calea Griviței, 131.
807. PORTOCALĂ MIHAI, (2.XII.1928), Inginer; Antreprenor.
București II, intrarea str. Tighina, II (b-dul Basarab, 9).
808. POȘULESCU-ZAMFIRESCU IOAN, (7.XII.1930), Inginer, Atelierele de Locomotive București-Grivița; Asistent la Școala Politehnică din București.
București IV, str. Traian, 240.
809. PRAGER EMIL, (9.XII.1912), Inginer; Antreprenor de lucrări publice și particulare.
București I, str. Colței, 33.
810. PREJBEANU DEMETRU. S., (1.VI.1895), Inginer.
Comuna Redea, jud. Romanati.
811. PRETORIAN ȘTEFAN, (30.IV.1906), Inginer Inspector General.
București III, str. Varșovia, 6 (Parcul Bonaparte).
812. PROFIRI NICOLAE, (18.III.1915), Inginer Inspector General; Directorul General al Drumurilor.
București, Ministerul Lucrărilor Publice și Comunic.
813. PROTOPOESCU EMIL, (25.II.1935), Inginer-șef, Directorul Manufacturei de Tutun din Cluj.
Cluj, calea Mareșal Foch, 82.
814. PROTOPOESCU MIRCEA C., (1.XII.1912), Inginer Inspector General Directorul Docurilor Galați.
Galați, B-dul Carol, 8 A.

815. PUKLICKI ARTHUR, (2.II.1899), Inginer; Antreprenor de lucrări publice și particulare.

București II, calea Plevnei, 59.

816. PUTICIU LAURENȚIU, (4.XII.1932), Inginer la Uzina Electrică a Atelierele C.F.R.

București II, Atelierele C.F.R. Grivița.

817. RACLIȘ NECULAI, (19.VII.1935), Doctor în Științele Matematice dela Sorbona, Directorul Institutului Matematic Român. Conferențiar la Școala Politehnică din București.

București III, str. Ankara, 5.

818. RACOTTĂ VASILE, (15.XI.1931), Inginer la Societatea Anonimă « Standard, de Telefoane și Radio ».

București III, Aleea Roma, 5.

819. RADOVICI EMANOIL, (24.V.1933), Inginer, Consilier la Direcțiunea Comercială C.F.R. Expert pe lângă Consiliul Superior al Transporturilor și Tarifelor.

București III, str. General Lahovari, 69.

820. RADU MIRCEA E., (7.XII.1908), Inginer Inspector General; Director în Direcțiunea Generală de Poduri și Șosele din M.L.P.

București I, str. Armenească, 24.

821. RADU THEODOR, (15.IV.1937), Inginer, Subdirector la Soc. « Creditul Minier ». Profesor la Școala Industrială Rafinăria Soc. « Cr. Minier ».

Brazi, jud. Prahova.

822. RĂDULESCU C-TIN A., (3.XII.1900), Inginer Inspector General.

București III, str. Arhitect Louis Blanc, 19.

823. RĂDULESCU CONSTANTIN N, (9.II.1912), Inginer-șef, liber profesionist, Profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice din București.

București II, str. General Angelescu, 63.

824. RĂDULESCU MIHAIL N., (15.XII.1892), Inginer-șef.

București I, str. Sf. Constantin, 24.

825. RĂDULESCU PETRE, (4.XII.1932), Inginer la Societatea Anonimă Română de Telefoane.
București III, str. Viespari, 55.
826. RĂDULESCU RADU, (2.XII.1928), Inginer, Directorul Uzinelor Metalurgice ale Soc. « Concordia » din Ploești.
Ploești, str. Rahovei, 38.
827. RĂDULESCU VLAD, (15.XI.1931), Inginer al Societății « Creditul pentru Intreprinderi Electrice S.A.R. », Asistent la Politehnica Regele Carol II din București.
București II, str. Mihail Antonescu, I.
828. RĂDULEȚ REMUS, (11.X.1935), Inginer, Conferențiar, Subdirector al Școalei Politehnice din Timișoara.
Timișoara, Școala Politehnică.
829. RĂDVAN FLORIN, (5.V.1934), Inginer, Șeful Serviciului Technic al județului Covurlui.
Galați, Aleea Mimoza, 1.
830. RĂILEANU C., (16.II.1894), Inginer Inspector General.
București II, str. Dr. Lueger, 6.
831. RAINU A., (30.VI.1916), Inginer, Director General al Soc. « Dâmbovița », pentru fabricarea cimentului Portland, Profesor conferențiar la Facultatea de Științe din București.
București I, calea Victoriei, 2.
832. RAPOȚEANU DRAGOMIR, (30.IV.1906), Inginer, fost Subdirector General al C.F.R.
București II, str. Gh. Gr. Cantacuzino, 50. D.
833. RARINCESCU G. IOAN, (19.II.1922), Inginer Inspector General, Directorul Serviciului Energiei din Ministerul Economiei Naționale..
București III, str. Victor Emanuel III, 44.
834. RÂȘCANU GHEORGHE G., (15.XI.1931), Inginer-șef cl. II; Șef de Serviciu la Direcțiunea Technică a Direcțiunii Generale O.A.P.—C.F.R.
București II, b-dul Cuza, 10.

835. RĂUȚ CONSTANTIN, (4.XII.1932), Inginer, Diplomat al Șc. Politehnice din Buc. și Ecole Nationale Sup. D'Aéronautique, Maison Des Mines, Paris, V. Rue D'Amerique, 270. Inginer la Ministerul Aerului și Marinei,
Brașov, Regia Autonomă I.A.R.
836. RAZU ARISTIDE. (9.III.1896), General de Divizie în rezervă, Inginer electrician.
București III, str. Varșovia, 5 (Parc. Bonaparte).
837. RENESCU I. ALEXANDRU, (2.XII.1928), Inginer, Conducătorul Inspecției a VII-a de Mișcare C.F.R.
București, Aleea Racotă, 15.
838. REPANOVICI PETRE, (4.XII.1932), Inginer, Atelierele C.F.R. București-Grivița.
București II, str. C, 4-Grant.
Cartierul C.F.R.
839. RETTEGI ADALBERT, (2.XII.1928), Inginer la Direcția Atelierele C.F.R.
Gara Pașcani.
840. REVICI T. TEOFIL, (30.I.1892), Inginer, Consilier în Direcția Podurilor, C.F.R.
București III, str. Gogu C. Cantacuzino 59.
841. RISDÖRFER F., (2.XII.1907), Inginer de mine, Directorul Societății « Forajul ».
București II, str. Gh. Gr. Cantacuzino, 52.
842. RIZESCU I. GHEORGHE, (4.XII.1927), Inginer, șef de serviciu în Direcțiunea Atelierele C.F.R.-Triaș.
București II, str. Aviator Sănătescu, 49.
843. RIZESCU T. GHEORGHE, (13.V.1937), Inginer Șef cl. I. Director în Administrația Comercială P.C.A. Licențiat în matematici.
București I—III, b-dul Brătianu, 32.
844. ROATĂ DUMITRU E., (4.XII.1927), Inginer-șef la Consiliul Tehnic Superior din Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor.
București VI, str. Lăzureanu, 25.

845. ROHR A. GHEORGHE, (1.XII.1929), Inginer, Asistent la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București VI, str. Dr. Turnescu, 8.
846. ROIU GEORGE, 24.II.1910), Inginer, Industriaș.
București III, str. Pictor Grigorescu, 2. Etaj IV.
847. ROMAN ION, (7.XII.1930), Inginer, Atelierele C.F.R.
Timișoara.
Timișoara, Atelierele C.F.R.
848. ROMAN ION I., (7.VII.1936), Inginer la Soc. «Astra Română», Câmpina.
Câmpina, str. Griviței, 19.
849. ROMAȘCU GH., (3.XII.1900), Inginer Antreprenor.
București II, str. Banu Manta, 59.
850. ROȘIANU GEORGE D., (15.XII.1918), Inginer Inspector General, Director al Direcțiunii Consiliului Technic Superior, Membru în Consiliul Technic Superior.
București IV, str. Dr. Mirinescu, 3.
851. ROȘU V., (3.XII.1900), Inginer Inspector General, Directorul Serv. Hidraulic din Administrația Comercială a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă.
București I, calea Victoriei, 2.
852. ROTARU CONSTANTIN N., (7.XII.1930), Inginer, Șeful Uzinei Electrice Grozăvești.
București II, Uzina Electrică Grozăvești.
853. ROZIN THEODOR, (15.XI.1931), Inginer. (Dipl. Ing.).
Director al Firmei «Trei Inele» S.A.R. Reprezentanța Uzinelor Fried. Krupp A. G. Essen.
București III, str. Dionisie, 53 Et. VI.
854. RUSS ALEX. L., (6.XII.1909), Inginer Inspector General, Inspector General de Control C.F.R.
București II, str. Frumoasă, 7.
855. RUSSO GHEORGHE, (1.XII.1929), Inginer la Regia Auto-nomă C.F.R.
București II, str. A. 82 Cartierul Steaua C.F.R.

856. RUSSU C. EDGAR CONSTANTIN, (4.XII.1932), Inginer, constructor la S.A.R. « Radeamp » și antreprenor.
București, str. Zaharia Petrescu 1.
857. SĂLĂGEANU AUREL, (5.V.1934), Inginer, Director Tehnic al Direcțiunii Generale a Monitorului Oficial și Imprimeriilor Statului.
București VI, str. Ing. Teodoru, 8.
858. SALAMON ALEXANDRU, (16.IX.1933), Inginer Constructor, Liber profesionist.
București III, str. Culmea Veche, 4.
859. SALIGNY MIHAIL, (6.XI.1905), Inginer Inspector General, Subdirectorul Serviciului Hidraulic, Profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice.
București II, Direcțiunea Serviciului Hidraulic, Ministerul Lucr. Publice.
860. SANCIALI AUREL, (26.I.1914), Inginer Antreprenor de Lucrări Publice.
Chișinău, str. Mareșal Badoglio, 31.
861. SANCIALI TRAIAN, (6.XII.1909), Inginer-șef la C.F.R. Direcția L.
București II, Gara de Nord.
862. ȘAPIRA N. EMANOIL, (25.IV.1920), Inginer.
București, b-dul Lascăr Catargiu, 11 bis.
863. ȘAPIRA MIHAIL M., (4.XII.1927), Administrator-Delegat al Societății « Astra », Prima Fabrică Română de Vagoane și Motoare.
București III, str. Victor Emanoil, 6.
864. SĂPUNARU GHEORGHE S., (30.IV.1906), Inginer, Director General al Soc. « Clădirea Românească ».
București III, str. Pia Brătianu, 5.
865. SARIAN MIHAIL, (1.XII.1929), Inginer C.F.R., Asistent la Școala Politehnică din București.
București III, str. Columb, 7.
866. SĂVESCU GH. MIRCEA, (7.XII.1930), Inginer-șef, Șef de Serviciu P.C.A. din M.L.P.
București III, str. Grigore Alexandrescu, 90, pe alee.

867. SAVU V. ION, (5.V.1934), Inginer Electrician la Societatea Astra-Română, Secția Gaze și Desbenzinare.
Astra Română, Câmpina.
București II, calea Griviței, 366.
868. SCÂNTEE GAVRIL, (1.XII.1929), Inginer în Direcțiunea Podurilor, Construcțiilor, Lucrărilor Noui C.F.R.
Tulcea.
869. SCHILERU GR., (7.X.1934), Inginer, Subdirector la Societatea «Petroșani».
București III, str. Roma, Nr. 6, (Parcelarea Reșița).
870. SCHILERU C. D. IOAN-DILI, (11.X.1935), Inginer, Dirigintele Oficiului Liniilor Instalațiilor P. T. T.
București Direcția G-lă P.T.T.
871. SCHITEANU CONSTANTIN, (7.XII.1930), Inginer, Atelierele Grivița C.F.R.
București II, str. A, 76 bis — cartierul C.F.R. Steaua.
872. SCHLESINGER CAROL, (4.XII.1927), Doctor-Inginer, Antreprenor.
București II, str. Aviator Stâlpeanu, 21 bis.
873. SCLIA AR. ION, (1.XII.1935), Inginer, la Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor Direcțiunea Tehnică.
București II, str. Regală, 1 etaj V, apart. II.
874. SCORTZEA I. ION, (1.XII.1929), Inginer la C.F.R.
București II, calea Griviței, 83.
875. SCORUȘEANU EUGEN, (2.XII.1928), Inginer în Ministerul Lucrărilor Publice.
București II, str. Clucerului, 56.
876. SCRIBAN NICOLAE, (5.IX.1936), Inginer, Regiunea Minieră Ploești.
Ploești, str. General Orero, 10.
877. ȘEIBULESCU ALEXANDRU, (15.XI.1928), Inginer, Director în Ministerul Economiei Naționale.
București IV, str. Plantelor, 46.
878. ȘERBAN D. I. V. TIBERIU, (7.XII.1930), Inginer; șef de birou tehnic Direcțiunea Centrală a Ateliereleor C.F.R.
București II, str. Carol Knappe, 102.

879. ȘERBĂNESCU DAN, (2.XII.1928), Inginer-șef la Serviciul Electrificărilor C.F.R.
București II, str. Popa Tatu, 80.
880. ȘERBĂNESCU I. DUMITRU, (19.VII.1935), Inginer, Subdirectorul Căii ferate Electrice « Arad-Podgoria » din Arad.
Arad, b-dul Carol, 55.
881. ȘERBĂNESCU ȘTEFAN N., (1.XII.1929), Inginer la Direcțiunea D. a C.F.R.
București II, str. Petre Poni, 7.
882. ȘERBĂNESCU VICTOR GH., (25.VI.1920), Inginer în Direcțiunea Consiliului Technic Superior din Ministerul Lucrărilor Publice.
București IV, str. Eftimie Murgu, 6.
883. ȘERBESCU DUMITRIU M., (4.XII.1927), Inginer în Direcțiunea D. a C.F.R.
București III, str. Aurel Vlaicu, 87.
884. ȘERBESCU FLORIAN, (4.XII.1932), Inginer la Direcțiunea Tracțiunii C.F.R.
București II, str. Sf. Constantin, 25.
885. SERGESCU BARBU, (15.XI.1931), Inginer Director Tehnic Soc. Steaua Română.
Câmpina, str. Rahovei, 1.
886. SERGESCU PETRE, (6.XII.1925), Dr. în Matematici și Licențiat în filosofie, Profesor Universitar.
Cluj, str. Berde, 3.
887. SFINȚESCU CINCINAT I., (5.VI.1911), Inginer Inspector General, Directorul General al Cadastrului și sistematizării Municipiului București, Profesor la Academia de Arhitectură.
București II, șoseaua Kiseleff, 25.
888. SIADBEI TRAIAN, (4.XI.1932), Inginer la Direcțiunea Lucrărilor și Intreținerii Căii C.F.R., Șeful secției L. 5.
Gara Brăila.
889. SILEZEANU GH., (4.XII.1927), Inginer la Firma « Conterom » S.A.R.
București I, str. V. Conta, 8.

890. SILISTRARIANU C. CORNELIU, (22.VI.1934), Inginer în Serviciul Construcțiilor și Instalațiilor C.A.M.
București III, Piața Lahovary, 1 A, Bloc C.A.M.
891. SIMIONESCU GHEORGHE, (17.VII.1934), Inginer, Directorul Salinei Ocnele Mari, jud. Vâlcea.
Ocnele-Mari, jud. Vâlcea.
892. SIMIONESCU MIRCEA NICOLAE, (24.I.1935), Inginer, Șeful Serviciului de Linii la Soc. Tramvaielor București.
Asistent la Școala Politehnică « Regele Carol II ».
București III, str. Varșovia, 2.
893. SÎPICEANU VASILE I., (27.V.1923), Inginer la C.F.R., Secția L.
București II, str. Aviator Th. Iliescu, 23,
894. SLĂVESCU OLIVIER, (7.XII.1924), Inginer. Director Tehnic la Uzinele de Fier și Domeniile din Reșița S. A. București.
București III, str. Londra, 22.
895. SMARANDESCU PAUL, (3.VI.1916), Arhitect, Diplomat de Guvernul Francez, Decan al Facultății de Arhitectură din București.
București II, str. Luterană, 11.
896. SMEU VALERIU, (19.II.1922), Inginer, Lt. Colonel de rezervă, Director Tehnic al Primei Societăți Române de Explosivi din Făgăraș.
Făgăraș, Fabrica de Explosivi.
897. SMIGELSCHI OCTAVIAN, (11.X.1935), Inginer la Soc. Astra Vagoane Brașov.
Brașov, str. Dr. Marinescu, 7.
898. SOCIU IOACHIM, (24.V.1933), Inginer, Conducător al Uzinelor Piese de schimb C.F.R.
București VI, str. Dr. Iatropol, 25.
899. SOCOLESCU GRIGORE, (2.XII.1928), Inginer la Societatea « Petroșani ».
București III, b-dul Vintilă Brătianu, 49.
900. SOCOLESCU MIRCEA, (2.XII.1928), Inginer de mine la Institutul Geologic.
București I, str. Smârdan, 24 — Etaj I.

901. SOLACOLU MARCEL, (2.XII.1928), Inginer.
București III, str. Caragiale, 19.
902. SOLACOLU C. ȘERBAN, (5.V.1934), Dr. Inginer, Conferențiar titular la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București 5, calea Șerban Vodă, 220.
903. SOLOMON CONSTANTIN, (24.I.1915), Inginer, Director în Ministerul Industriei.
București III, str. Dionisie, 35.
904. ȘONERIU NICOLAE, (28.V.1936), Inginer, Atelierele Soc. Com. a Tramvaielor București.
București III, str. Slătineanu, 9 A.
905. SORESCU MIHAIL I., (26.I.1914), Inginer-șef, Șef de serviciu C.F.R.
București II, str. Crișana, 23.
906. SPRINCEANĂ C. GHEORGHE, (15.IV.1937), Inginer în Ad-ția Comercială a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă.
București III, str. Th. Speranția 158, Aleea B 28.
907. STAEHELIN PAUL, (4.XII.1932), Inginer, Doctor în Filosofie, Profesor și Bibliotecar la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București II, calea Griviței, 132.
908. STAMATE V. GEORGE, (1.XII.1929), Inginer Șeful Serviciului Drumurilor al jud. Odorhei.
Odorhei, B-dul Carol II, 17.
909. STAMATESCU CORNELIU, (4.XII.1927), Inginer.
București, str. Ștefan Mihăileanu, 10.
910. STAMATESCU I. VALERIU, (13.V.1937), Inginer-subșef de Serviciu cl. II Direcția Porturilor Maritime. Licențiat în Matematici.
Constanța-Port.
911. STAMATIU I. MIHAIL, (14.XII.1932), Inginer de mine (Ș.P. Buc.), Dr. Ing. (A.M. Freib.), Directorul Serviciului exploatarei Salinelor C.A.M.
București II, str. Știrbey Vodă, 20 Et. I.

912. STAN D., (25.IV.1920), Inginer.
București IV, alea Mântuleasa, 1.
913. STĂNCESCU CONSTANTIN, (11.X.1935), Inginer, Profesor titular definitiv la Școala Politehnică din Timișoara.
Timișoara, Școala Politehnică.
914. STĂNESCU A. ADRIAN, (11.VII.1938), Inginer, Șef de Secție la Secția I din Inspectia IV L.S. C.F.R. Linia Bumbești-Livezeni Jud. Gorj.
Craiova, str. Cazărmilor, 29.
915. STÂNCULESCU FILIP, (24.II.1910), Inginer-șef, Pensionar.
București II, str. Porumbaru, 30.
916. STĂNESCU NICOLAE, (7.XII.1924), Inginer, Director la Societatea « Astra-Vagoane »; Conferențiar la Școala Politehnică.
București V., str. Poterași, 7. A.
917. STĂNESCU T. VASILE, (11.II.1903), Inginer Inspector General Pensionar.
București III, str. Silvestru, 3.
918. STĂTESCU CONSTANTIN, (11.XI.1937), Profesor.
București II, str. N. Ionescu, 10 (Parc. Delavrancea).
919. STĂUCEANU VICTOR, (7.XII.1903), Inginer.
București III, str. Mareșal Badoglio, 16.
920. STAVĂR GRIGORE, (28.I.1893), Inginer, Antreprenor.
București II, str. Francmazonă, 16.
921. STAVRESCU I. ANGHEL, (15.XI.1931), Inginer, Director Soc. Thomson-Houston, Asistent la Școala Politehnică Regele Carol II, București.
București I, b-dul Regele Carol I, 49. Etaj III.
922. ȘTEFĂNESCU AUREL, (11.XI.1937), Locot. din Geniu.
București, str. Dr. Capșa, 1.
923. ȘTEFĂNESCU D. DUMITRU, (19.VII.1935), Căpitan activ Geniu; Profesor la Școlile Militare și de Aplicație Geniu,
București II, str. Petru Maior, 35.
924. ȘTEFĂNESCU N. EUGEN, (16.XII.1901). Inginer Inspector General, Membru în delegația consiliului tehnic superior, Profesor onorific la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București I, str. Caimatei, 8.

925. ȘTEFĂNESCU G. GEORGE, (4.I.1938), Inginer, liber profesionist.
București VI, str. Ecoului, 34.
926. ȘTEFĂNESCU GR. MIHAIL, (7.XII.1930), Inginer, Conducătorul Inspecției II Tracțiune C.F.R. Galați.
Galați, str. Domnească, 136.
927. ȘTEFĂNESCU PAUL GR., (23.II.1907), Inginer, Conducătorul Inspectoratului de Control Direcția Lucrărilor speciale.
București II, str. General Manu, 18 — Etaj. II.
928. ȘTEFĂNESCU-RADU IOAN, (7.XII.1903), Inginer, Profesor la Școala Politehnică din București.
București II, str. Transilvaniei, 14 A.
929. ȘTEFĂNESCU-RADU I. SORIN, (24.V.1933), Inginer la Societatea Generală de Gaz și Electricitate din București. Șeful Uzinei electrice Filaret.
București VI, str. Dr. Lister, 59.
930. ȘTEFĂNESCU S. SABBA, (1.XII.1929), Inginer-Șef la Institutul Geologic al României.
București III, str. V. Lascăr, 64.
931. ȘTEFANIU GHEORGHE, (5.IX.1936), Inginer, Subșef de Secție L 1 Filaret. Direcțiunea Întreținerii R.A. C.F.R.
București VI, str. Cazărmei, 73.
932. ȘTEFANIUC NICOLAE, (4.XII.1927), Inginer la Uzinele « Reșița », Direcțiunea Atelierelor.
Reșița.
933. ȘTEFULESCU ION, (5.V.1934), Inginer, Serviciul Drumurilor al jud. Prahova.
Ploiești, str. Ștefan cel Mare, 11.
934. STEINBERG RAUL, (5.V.1911), Inginer-mecanic, Instalațiuni de încălzire centrală și Condiționare a Aerului.
București I, str. Bateriilor, 14.
935. STEOPOE ALEXANDRU, (11.X.1935), Dr. Chimist, Șef de Secție la Institutul de Chimie Industrială Politehnica « Regele Carol II » din București.
București II, b-dul Dinicu Golescu, 45.

936. STERIAN ION, (30.IV.1906), Inginer Inspector General, Profesor la Facultatea de Agronomie.
București II, str. Sandu Aldea, 86.
937. STINGHE BUJOR N., (9.II.1912), Inginer-șef, Profesor și Director la Școala de Sub-Ingineri Conducători de Lucrări Publice din București.
București III, alea Costinescu, 27.
938. STINGHE MIRCEA, (18.III.1925), Inginer, Inspector Principal la Inspekția de întreținere C.F.R.
București II, Gara de Nord.
939. STINGHE N. VINTILĂ, (19.VII.1935), Inginer silvic, Profesor la Școala Politehnică din București.
București II, str. Aviator Zorileanu, 84.
940. ȘTIRBEI NICOLAE G., (5.IV.1899), Inginer-șef, Pensionar C.F.R.
București II, str. Polizu, 6.
941. STOICA DUMITRU V., (29.I.1913), Inginer, Directorul Societății Comunale pentru construirea de locuințe ieftine.
București II, str. Veronica Micle, 2.
942. STOICA VICTOR V., (7.XII.1908), Inginer Inspector General.
București III, str. Paris, 12.
943. STRATILESCU GRIGORE GH., (3.IV.1894), Inginer Inspector General, Profesor onorar la Școala Politehnică Regele Carol II București. Pensionar.
București III, calea Dorobanților, 104.
944. STRATILESCU GR. ION, (7.XII.1924), Inginer-șef, Inspector Conducător al Inspekțiunii I Studii C.F.R., Prof. Supl. la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București VI, str. Dr. Mirinescu, 21.
945. STROESCU MARIN I., (7.XII.1908), Inginer-Antreprenor.
București IV, str. Paleologu, 30.
946. STROESCU THEODOR, (14.I.1887), Inginer Inspector General în retragere.
București I, str. Dianeii, 11.

947. STRUNSCHY BORIS, (24.V.1933), Inginer, Șef de Serviciu în Direcțiunea Cadastrului și Sistemizării Municipiului București.
București II, str. Paleologu, 3 Et. V.
948. SUTZU ION, (13.II.1937), Inginer de Mine, Secretar General la Columbia Petrol,
București III, B-dul Lascăr Catargiu, 66.
949. SZEPESEY FRANCISC, (6.XII.1915), Inginer-șef; Inspector la Societ. U.D.R., Șeful Fabricii de Șuruburi.
Anina, jud. Caraș.
950. TĂNĂSESCU ALEXANDRU, (2.XII.1928), Inginer în Direcțiunea Atelierelor C.F.R.
București, b-dul Al. I. Cuza, 78.
951. TĂNĂSESCU GHEORGHE, (1.XII.1929), Inginer, Șef de Birou Technic C.F.R.
București II, str. Transilvaniei, 56.
952. TĂNĂSESCU A. TUDOR, (2.XII.1928), Inginer, Conferențiar la Școala Politehnică din București.
București II, calea Victoriei, 68.
953. ȚĂRANU ION, (28.XII.1928), Inginer.
Iași, str. Carol, 9.
954. TATU ION, (19.X.1936), Inginer Căp.-Comandor în Minist. Aerului și Marinei.
București VI, str. Dr. Herăscu, 15. Etaj I.
955. TAUBER ALEXANDRU, (28.I.1937), Inginer.
București III, str. Popa Petre, 43 bis.
956. ȚERUȘANU ION VIRGIL, (2.XII.1928), Arhitect.
București VI, str. 11 Iunie, 1.
957. TELEMAN N., AUREL (2.XII.1928), Inginer, Antreprenor.
București II, str. Alex. Constantinescu, 50.
958. TEODOREANU ALEXANDRU, (2.XII.1928), Inginer de mine, Președintele Uniunii Naționale a Intreprinderilor Industriale de Petrol.
București I, str. Aron Florian, 2.

959. TEODOREANU LAURENȚIU, (8.I.1895), Inginer, Membru în Consiliul de Administrație C.F.R. ...
București III, str. Roma, 23.
960. TEODORESCU C. C., 15.XII.1918), Ing.-șef; Profesor la Școala Politehnică « Regele Carol II ».
București, Intrarea Geneva, 4.
961. TEODORESCU M. DUMITRU, (4.XII.1932), Inginer, Șeful Secției L. 2 C.F.R. din Tecuci.
Gara Tecuci, Secția L. 2 C.F.R.
962. TEODORESCU NICOLAE V., (1.XII.1896), Inginer Inspector General.
București III, str. Paris, 53.
963. TEODORESCU PETRE M., (2.XII.1928), Inginer-șef; Inspector Conducător al Inspectoratului II. Lucrări noi — L 5 — Predeal.
București IV, str. Popa Soare, 38.
964. TEODORESCU VASILE N., (19.II.1913), Inginer-șef, Șef de Serviciu Technic D. C.F.R., Conducătorul Inspecției II-a Lucrări Ilva Mică-Vatra-Dornei.
Buzău, str. Pictor Andreescu, 8.
965. TEODORESCU C. VIRGIL, (6.XII.1915), Inginer, Inspector General Subdirector Direcțiunea Mișcării C.F.R.
București VI, str. Dr. Paulescu, 18 (Parcul Independenței).
966. TEODORU DUMITRU A., (1.XII.1913), Inginer.
București II, str. Gheorghe Buzdugan, 18.
967. TEODORU D. RADU, (2.XII.1918), Inginer Inspector General Directorul Serviciului Cumpărărilor C.A.M.
București III, Piața Al. Lahovari, 1 A—scara C, Etaj II.
968. THEODOROFF ALEX., S. (7.XII.1908), Inginer-șef, Inspector General la « Soc. Națională de Credit Industrial ».
București I, str. 11 Februarie, 18.

969. THEODOROFF NICOLAE T., (4.XII.1927), Inginer, Șef de serviciu la Direcția Atelierelor C.F.R. Profesor la Șc. Medie de Atelier.
- București II, str. Popa Tatu, 22.
970. THEODORU G. HENRI, (29.I.1913), Inginer-Antreprenor. Profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice din București, Conferențiar la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
- București III, str. Donici, 27.
971. THEODORU NICULAE ȘT., (4.XII.1932), Inginer la Serviciul Exploatării Salinelor din C.A.M.
- București III, piața Alexandru Lahovari, 1 A.
972. THIERRIN GABRIEL, (4.XII.1932), Profesor, Directorul Institutului « Schewitz-Thierrin ».
- București I, str. Nicu Filipescu, 33.
973. ȚICĂU CONSTANTIN, (2.XII.1928), Inginer, Subdirector în Direcția Tehnică și a lucrărilor Publice din Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.
- București II, str. Simonide, 3.
974. TIHOMIROV SERGIU, (4.XII.1932), Inginer, Șef de Secție la Atelierele de Locomotive C.F.R. București-Grivița.
- București I, str. Vânători, 27.
975. TILEA EUGEN, (6.XII.1900), Inginer Inspector General, Inspector de Drumuri, Profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice din Cluj.
- Cluj, str. Bolintineanu, 9.
976. TILIBAȘA NICOLAE, (14.VI.1938), Inginer, S.T.B.
- București VI, str. C. F. Robescu, 14.
977. TILSCHKERT VICTOR, (7.XII.1930), Inginer-șef cl. II, Șeful Serviciului Drumurilor Naționale, Sighet.
- Sighet, str. Regele Ferdinand, 57.
978. TIMOȘENCU VLADIMIR, (13.II.1934), Inginer, Șeful atelierelor la Regia autonomă I. A. R. Brașov.
- Brașov, str. Dr. Toma Ionescu 7 bis.

979. TIMOTIN ALEX., (7.XII.1930), Inginer, Inspector C.F.R.,
Direcțiunea L. Inspecția L. 8, Cernăuți.
Cernăuți, str. Goethe, 1.
980. TIPĂRESCU NICOLAE I., (5.XII.1910), Inginer, Antreprenor.
București II, str. Dr. Felix, 3.
981. TISSESCU CONSTANTIN, (2.XII.1928), Inginer Șeful Serviciului Tehnic al județului Buzău.
Buzău, str. Plevnei, 24.
982. ȚIȚICA RADU, (27.IV.1936), Inginer, Asistent la Facultatea de Științe din București.
București II, str. Dionisie Lupu, 80.
983. ȚIȚIU I. VASILE, (4.XII.1932), Inginer, Șef de Birou Tehnic la Atelierele C.F.R. București Grivița-Locomotive.
București II, str. Arhiducesa Ileana, 27.
984. TOMESCU IOAN ST., (30.I.1921), Inginer-șef la C.F.R. Asistent la Școala Politehnică.
București III, șos. Bonaparte, 20—aleea Bonaparte, 4.
985. TOMOIOAGĂ ADRIAN, (4.XII.1927), Inginer, Șef de birou Tehnic în Direcția Atelierele C.F.R.
București II, str. A. 82—cartierul Steaua C.F.R.
986. TOPORESCU ERNEST, (19.VII.1935), Dr. în Științe, Conferențiar la Școala Politehnică din București.
București II, str. Mihail Antonescu, 18.
987. TOTH GEZA, (7.XII.1930), Inginer, Serviciul Apelor din Ministerul Lucrărilor Publice, Regiunea I București.
București II, str. Episcopul Radu, 9.
988. TRIMBÎȚIONI TRAIAN, (19.VII.1935), Inginer-șef cl. I în Ministerul Economiei Naționale.
București III, str. Atena 5. Etaj V.
989. TROFIN P. ION, (15.XII.1905), Inginer-șef, Directorul Societății « Govora Călimănești ».
București II, str. Mihail Kogălniceanu, 24.
990. TRUNEANU ANATOLE, (23.VI.1939) Inginer la Direcțiunea Atelierele S.T.B.
București, str. Brutus, 3.

991. TUDORAN MIHAIL R., (5.XII.1910), Inginer Inspector General, Subdirectorul Lucrărilor Noi C.F.R.
București II, calea Griviței, 337 bis.
992. ULESCU I. ALEXANDRU, (9.XII.1912), Inginer.
Brașov, str. M. Eminescu, 4.
993. ULUBEANU MIRCEA, (26.V.1939), Inginer, Subșef de Secție în Administrația Comercială P.C.A.
București I, b-dul Carol I, 35.
994. UNANIAN M., (29.I.1913), Inginer.
București I, b-dul Elisabeta, 97.
995. URECHIA GEORGE, (9.XII.1912), Locot.-Colonel în rezervă; Inginer electrician; Primar al Comunei Tușnad.
București IV, str. Elena Ferechide 23.
996. VAGNER ILIE, (8.XI.1933), Inginer, Șef de secție C.F.R. Secția de Intreținere L. 2. C.F.R. Gara Sighișoara.
997. VĂIDEANU C., (29.I.1913), Inginer-consilier.
București II, b-dul Basarab, 65.
(Intrarea Eminescu).
998. VÂLCOVICI VICTOR N., (25.IV.1920), Profesor Universitar Directorul Institutului de cercetări științifice « Regele Carol II ».
București III, str. Londra, 44.
999. VĂLEANU C. IACOB (15.XII.1918), Inginer, Directorul Societății « Metalica ».
București I, str. Dr. Marcovici, 7.
1000. VĂLLEANU C. GHEORGHE, (24.V.1933), General de Divizie în retragere, Fost ministru al Comunicațiilor și Lucrărilor Publice.
București III, str. Alexandru Lahovari, 7.
1001. VÂNCI A. GHEORGHE, (31.III.1936), Inginer la Soc. Petroșani. Șeful Preparației « Baia-Mare ».
Baia-Mare, str. I. G. Duca, 24.
1002. VARDALA D. ION (9.III.1896), Inginer Inspector General.
București I, str. Wilson, 13, Etaj IV — Apartament 7.

1003. VASILACHE D. IOAN, (30.I.1921), Inginer Inspector General, Subdirector și Profesor al Liceului Industrial Regele Carol din București.
București II, str. Polizu, 11.
1004. VASILCA GHEORGHE, (11.VII.1938), Inginer la Societatea Comunală a Tramvaelor București.
București IV, sos. Panduri, 20.
1005. VASILESCU ANGHEL, (15.XI.1931), Inginer la fabrica Concordia, Asistent la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București VI, B-dul Regele Alexandru, 47.
1006. VASILESCU GEORGE M., (16.II.1892), Inginer-șef.
București III, str. Biserica Popa Chițu, 17.
1007. VASILESCU GRIGORE C., (26.V.1923), Inginer, Doctor al Academiei de Inalte Studii Comerciale și Industriale, Subdirector la Direcțiunea Specială de Studii P.C.A. Profesor la Politehnica « Regele Carol II » din București.
București IV, b-dul Pache, 120.
1008. VASILESCU IOAN C., (24.I.1916), Inginer-șef.
București II, str. Popovici, 22 (Parc Delavrancea).
1009. VASILESCU KARPEN N., (2.III.1892), Inginer Inspector General, Rector și Profesor la Școala Politehnică din București.
București II, calea Griviței, 132.
1010. VASILESCU SIMEON, (9.XII.1912), Arhitect și Antreprenor de Lucrări Publice.
București IV, b-dul Ferdinand, 72.
1011. VASILIEV ILIE, (31.III.1936), Inginer la Soc. Industria Sârmei S. A.
București I, str. Ghiocci, 18.
1012. VASILIU ALEXANDRU I., (15.XI.1931), Inginer, Șef de birou tehnic la Direcția Atelierelelor C.F.R. București-Grivița Locomotive.
București II, str. General Angelescu, 110.

1013. VASILIU I. DUMITRU, (2.XII.1928), Inginer, Colonel, Directorul Fortificațiilor. Profesor la Școala Superioară de Război.
București VI, str. Medic General Z. Petrescu, 1.
(Cotroceni).
1014. VASILIU EUGENIU C., (25.IV.1920), Inginer, constructor. Antreprenor de lucrări publice și particulare. Membru în Consiliu de disciplină al Colegiului Inginerilor.
București IV, str. Vornicul Mogoș, 6.
1015. VASILIU GHEORGHE, (25.II.1935), Inginer de mine, specializat în topografie și geodezie. Anteprenor autorizat de Direcția cadastrului pentru Geodezie, Cadastru și Comasare. Autorizat de Direcția Minelor pentru topografie minieră. Inginer la Soc. «Steaua Română».
Câmpina Parcul Voevodul Mihai, 14.
1016. VASILIU MIHAI M., (30.I.1921), Inginer-șef, Șeful Oficiului de Raționalizare și Normalizare din Ministerul Economiei Naționale, Șeful Secției de Incercări Fizice și Mecanice a Institutului de Analize al Școalei Politehnice Regele Carol II din București, Asistent la Școala Politehnică din București.
București IV, str. Vaselor, 70.
1017. VASILIU V. MIHAI, (24.V.1933), Inginer; Șeful Secției L. 2 C.F.R. Gara de Nord.
București II, str. «D» 51 Aleea Grant.
1018. VASILIU GR. ȘERBAN, (5.V.1934), Inginer, Serviciul Construcțiilor și Instalațiilor Casei Autonome a Monopolurilor Statului.
București VI, aleea Izvoranu, 5.
1019. VASU LIVIU, (7.XII.1930), Dr. Inginer, Șeful Serviciului de Autobuze C.F.R.
București I, str. Boteanu, 3 B.
1020. VASU MIRCEA, (4.XII.1932), Dr. Inginer chimist, Inginer la R.I.M.M.A.
București I, Hotel Continental.

1021. VĂTĂȘANU GH. OVIDIU, (24.V.1933), Inginer Direcțiunea de Studiu C.F.R.
București VI, str. Dr. Paulescu, 23.
1022. VENERT IOAN, (2.X.1891), Inginer Inspector General, Pensionar.
București I, str. Vatra Luminoasă, 95 (Parc. Iancului).
1023. VERCESCU P. PETRE, (6.XII.1909), Inginer Inspector General, Directorul Intreținerii C.F.R.
București VI, str. Dr. Capșa, 11. colț cu Ana Davila, 8.
1024. VERNESCU DUMITRU, (13.IX.1933), Inginer-șef, Subdirector al Porturilor Maritime.
Constanța-Port.
1025. VERNESCU PAUL, (16.IX.1933), Inginer-șef al Atelierelelor Companiei Wagon-Lits.
București II, Bd. Gheorghe Dăca, 14.
1026. VEȚELEANU ION, (26.I.1938), Inginer.
București II, str. « B » 39 Cartierul Steaua C.F.R.
1027. VEZEANU FLOREA, (7.XII.1930), Inginer, Direcția Intreținerii C.F.R.
București VI, str. Dr. Demostene, 29.
1028. VIGNALI IOAN, (2.XII.1928), Inginer, Asociat în firma « Vignali & Gambara » din București.
București II, str. Dr. Felix, 66.
1029. VINCENZ CODRAT, (28.I.1937), Inginer la Fabrica de Motoare I.A.R. Șeful Atelierelelor de Turnătorie.
Brașov, str. St. O. Iosif, 10.
1030. VISSARION ALEXANDRU C., (4.XII.1927), Inginer Șef de Serviciu tehnic în Administrația C.F.R.
București IV, b-dul Pache-Protopopescu, 137.
1031. VLAD OCTAVIAN, (4.XII.1932), Inginer la Direcțiunea Intreținerii Căii C.F.R.
București II, str. D. 57, Etaj I—cartierul Steaua C.F.R.
1032. VLĂDEA ION, (20.I.1936), Dr. Inginer la Fabrica de Avioane I.A.R. Brașov.
Brașov, str. Ing. Chr. Kertsch, 17.

1033. VLĂDESCU ION, (11.X.1935), Dr. Inginer, Conferențiar titular la Școala Politehnică din Timișoara.
Timișoara, Școala Politehnică.
1034. VOICU OCTAVIAN, (7.VII.1936), Inginer, Șef inspector Conducător la Atelierele Principale C.F.R. Brașov.
Brașov, str. Inginer Chr. Kertsch, 10.
1035. VOINESCU MIRCEA, (2.XII.1928), Inginer, Directorul-Administrativ la Soc. Concordia.
București I, str. Dr. Marcovici, 7.
1036. VOINESCU ȘTEFAN N., (4.XII.1927), Inginer la C.F.R. Subșef de Serviciu.
București II, str. Aviator Zorileanu, 74.
1037. VRACA NICOLAE I., (19.II.1922), Inginer la Direcția Intretinerii C.F.R.
București II, str. Dr. Lueger, 4.
1038. VUZITAS ANASTASE GH., (1.XII.1929), Inginer Șefuf Serviciului Studii-Proecte la Uzinele Comunale București
București VI, str. Teohary, 25.
1039. WERMESCHER VICTOR, (7.XII.1930), Inginer, Direcțiunea D. din C.F.R., Serviciul Podurilor.
București II, Gara de Nord.
1040. WOLFF ERHARD, (24.II.1910), Inginer, Administrator Delegat al Societăților Anonime Române « E. Wolff » și « Wolff Masini ».
București V, str. Dr. C. Istrate, 7.
1041. YARCA D. C., (1.III.1892), Inginer, Agricultor.
București III, Parcul Filipescu, alea Alexandru, 18.
1042. ZAHARIA NICOLAE, (4.XII.1932), Inginer Inspector conducător al Atelierelor C.F.R. T.-Severin.
Atelierele C.F.R. T.-Severin.
1043. ZAHARIADE P. A., (3.III.1888), Ing. Inspector General.
București I, str. Salcânilor, 24.
1044. ZAMFIRESCU GRIGORE C., (6.XII.1925), Inginer, Industriaș, Constructor de Avioane, Proprietarul Fabricii S.E.T.
București IV, b-dul Ferdinand, 168.

1045. ZAMFIRESCU RAMIRO, (18.III.1915), Inginer Inspector General; Inspector de Drumuri.
București I, str. Oițelor, 4.
1046. ZANE IONESCU ION, (24.V.1933), Inginer, Ministerul Apărării Naționale.
București III, str. Argeș, 9.
1047. ZĂNESCU AUREL, (27.V.1923), Inginer Inspector General; Subdirector Tracțiune C.F.R. Conferențiar la Școala Politehnică Regele Carol II din București
București II, str. Barbu Delavrancea, 7.
1048. ZERNER RUDOLF, (24.II.1910), Inginer Inspector General, Pensionar.
București, str. D. Racoviță, 18
1049. ZLATCO CONSTANTIN ST., (7.XII.1914), Inginer, Diplomat al Școalei Politehnice Zürich, Antreprize Termice Mecanice.
București, I str. Doamnei, 23.
1050. ZLATCO PASCAL, (3.XII.1906), Inginer-șef.
București VI, b-dul Regele Carol II, 61.
1051. ZOTTA GHEORGHE, (13.II.1934), Inginer la Fabrica de Avioane I.A.R. din Brașov.
I.A.R. Brașov.
-

LISTA MEMBRILOR DECEDAȚI

IN ULTIMII 10 ANI (DELA 1 IANUARIE 1929 LA 31 DEC. 1939)

- | | |
|---------------------------------------|---|
| <i>Aisimman Simion</i> , 1929 | <i>Costinescu G. Nicolae</i> , 1929 |
| <i>Alexandrescu Themis Ion</i> , 1930 | <i>Covalciuc Vladimir</i> , 1933 |
| <i>Antoniou Ștefan</i> , 1936 | <i>Cottescu Al.</i> , 1936 |
| <i>Arapu Ion</i> , 1939 | <i>Cristescu Vasile</i> , 1929 |
| <i>Arghir Gh.</i> 1937 | <i>Darvari Mihail</i> , 1938 |
| <i>Bădescu Al. F.</i> 1930 | <i>Davidescu Al.</i> , 1937 |
| <i>Balș Gh.</i> , 1934 | <i>Demetrescu Ioan I.</i> , 1934 |
| <i>Bălțeanu Corneliu</i> , 1935 | <i>Dithmer Hans</i> , 1936 |
| <i>Bălănescu Matei</i> , 1937 | <i>Dobrescu Toma</i> , 1934 |
| <i>Bâlcu Ion</i> , 1939 | <i>Dobrescu I. I.</i> , 1939 |
| <i>Barberis Iosif</i> , 1930 | <i>Dumitru Gh.</i> , 1931 |
| <i>Bodnărescu M.</i> , 1931 | <i>Eremia D. Tiberiu</i> , 1937 |
| <i>Botea Gh. Nicolae</i> , 1937 | <i>Erbicianu L.</i> , 1936 |
| <i>Botez Teodor</i> , 1938 | <i>Filipescu Em. Gh.</i> , 1937 |
| <i>Botez I. Eugen</i> , 1931 | <i>Ganițchi Ion</i> , 1939 |
| <i>Brătescu R. C-tin</i> , 1931 | <i>Georgescu Ciupagia Iulian</i> , 1939 |
| <i>Brătianu Vintilă I. C.</i> , 1930 | <i>Gheocalescu Alex.</i> , 1930 |
| <i>Brummer Julius</i> , 1930 | <i>Gogan Ion</i> , 1939 |
| <i>Budișteanu Petre</i> , 1938 | <i>Hagy-Theodoracky Anton C.</i> , 1929 |
| <i>Busuioc C-tin</i> , 1935 | <i>Harasim Gh. Gheorghe</i> , 1939 |
| <i>Butculescu N. N.</i> , 1939 | <i>Hening Rudolf</i> , 1933 |
| <i>Calian Ion</i> , 1929 | <i>Ifrim Gheorghe</i> , 1933 |
| <i>Cantuniari Nicolae Gh.</i> , 1939 | <i>Iliescu Pandele</i> , 1933 |
| <i>Caracostea Gh.</i> , 1931 | <i>Ionescu Petre</i> , 1932 |
| <i>Carp Gh.</i> , 1930 | <i>Istrate Vasile</i> , 1932 |
| <i>Casimir Gr.</i> , 1934 | <i>Kenzler Maurițiu</i> , 1929 |
| <i>Cihodariu C.</i> , 1930 | <i>Kobici Richard</i> , 1930 |
| <i>Ciocâlțu P.</i> , 1930 | <i>Lalescu Traian</i> , 1929 |
| <i>Ciumetti Sterie</i> , 1933 | <i>Lasserson Leon</i> , 1939 |
| <i>Coandă P.</i> , 1929 | <i>Ledungă Gh.</i> , 1936 |
| <i>Cosmovici Al. C.</i> , 1938 | <i>Lupescu Aurel</i> , 1934 |

<i>Mărculescu Ion</i> , 1931	<i>Radu Elie</i> , 1931
<i>Matak D.</i> , 1931	<i>Radu George E.</i> , 1933
<i>Mircea C. R.</i> , 1936	<i>Roco Mihail</i> , 1931
<i>Mornad Gustav</i> , 1935	<i>Saegiu Emil D.</i> , 1933
<i>Moșoi Ion</i> , 1929	<i>Sanfiorescu Victor</i> , 1938
<i>Murelli Panait</i> , 1930	<i>Sărățeanu Mihail</i> , 1938
<i>Năsturaș D.</i> , 1930	<i>Scutaru Gh.</i> , 1930
<i>Neagu Theodor</i> , 1929	<i>Șerbănescu Ioan</i> , 1938
<i>Negulici I.</i> , 1930	<i>Severin Emil</i> , 1932
<i>Nemeșiu Petre</i> , 1930	<i>Slăniceanu N. T.</i> , 1937
<i>Nicolaescu Balș Ion</i> , 1932	<i>Sorescu I.</i> , 1936
<i>Opran Gh. N.</i> , 1929	<i>Stamatopol Dimitrie</i> , 1929
<i>Ostrozovschi R.</i> , 1936	<i>Ștefănescu P. Niculae</i> , 1937
<i>Ottulescu Mircea</i> , 1934	<i>Steinberg David</i> , 1932
<i>Panaitescu Scarlat</i> , 1938	<i>Tacit Virgiliu</i> , 1935
<i>Pangrati Ermil A.</i> , 1931	<i>Tândănescu Ion</i> , 1929
<i>Pașcanu Popescu P.</i> , 1933	<i>Tândănescu Victor</i> , 1938
<i>Pastia Alexandru</i> , 1935	<i>Teodoreanu Ion</i> , 1939
<i>Penescu Al.</i> , 1932	<i>Teodorescu Grigore</i> , 1937
<i>Petrescu Achil</i> , 1929	<i>Teodorescu Niculae P.</i> , 1931
<i>Pinchis A. I.</i> , 1933	<i>Teodoru D.</i> , 1930
<i>Poenaru D. Nicolae</i> , 1938	<i>Toroceanu Corneliu</i> , 1932
<i>Pop Octavian</i> , 1930	<i>Toussaint Albert</i> , 1934
<i>Popp Augustin Ion I.</i> , 1938	<i>Țițeica Gh.</i> , 1939
<i>Popescu Gh.</i> , 1935	<i>Ulaholu Barleu</i> , 1931
<i>Popescu I.</i> , 1936	<i>Uzescu Tr.</i> , 1929
<i>Pomponiu Gheorghe</i> , 1939	<i>Vatamanu G.</i> , 1936
<i>Pompilian Alex.</i> , 1932	<i>Vellescu Ion</i> , 1931
<i>Popescu Gh. Alexandru</i> , 1933	<i>Vidrașcu I. G.</i> , 1932
<i>Popovici Mezin Ion D.</i> , 1932	<i>Wagner Al. M.</i> , 1933
<i>Pușcariu Valeriu</i> , 1932	<i>Zanne N.</i> , 1935

Notă. — Anul din dreptul fiecărui nume arată data morții.

Pentru membrii decedați mai înainte de 1929, a se vedea listele publicate în anii precedenți.

CONTRIBUȚIE LA AERODINAMICA VELELOR

de Dr.-Ing. D. PAVEL

Profesor supl. la Politehnica «Regele Carol al II-lea»

Velăritul, adică navigația cu îmbarcațiuni cu pânză, este în multe privințe analog sborului planat.

Literatura, cel puțin aceea care o cunoaștem asupra construcției bărcilor și a navigației, nu tratează însă cum se cuvine problemele aero și hidrodinamice.

În studiul de față ne-am propus a expune, deocamdată sub forma unei modeste contribuțiuni, câteva considerațiuni fundamentale asupra aerodinamicii îmbarcațiunilor cu pânză (velelor), hăzându-le pe cunoștințele verificate de aviație.

GENERALITĂȚI

Mai întâiu credem că este util a rezuma câteva noțiuni din aerodinamica aplicată.

Dacă un corp se mișcă într'un fluid în repaus cu viteza V_0 , atunci forțele $F = \frac{\rho}{2} c S V_0^2$, cari acționează asupra acestui corp sunt proporționale cu viteza la pătrat (V_0^2), cu secțiunea caracteristică a corpului (S), cu densitatea fluidului (ρ) și o constantă (c) de formă și calitate a corpului și a fluidului.

Când mișcăm un corp cu viteza V_0 într'un fluid cu viteza absolută V_a , constatăm, că viteza care determină forțele hidrodinamice este așa zisa viteză relativă, compusă vectorial:

$$\overline{V_r} = \overline{V_a} + \overline{V_0}.$$

Rezultanta R a forțelor hidrodinamice F se compune din forța normală la direcția x a vitezei relative V_r anume $R_z = \frac{\rho}{2} C_z S V_r^2$ (portanță) și din forța în direcția x , $R_x = \frac{\rho}{2} C_x S V_r^2$ (rezistență), iar momentul față de bordul de atac este $M = \frac{\rho}{2} C_m l S V_r^2$, dacă notăm profunzimea corpului (l) coeficientul de moment C_m și coeficienții aerodinamici ai rezistenței (C_x) și ai portanței (C_z).

Un profil suflat cu viteza V_r sub unghiul de atac α , reparațizează liniile de flux ψ ale fluidului, așa cum arată fig. 2 (colțul de sus). Circulația Kutta-Ioukowski $\Gamma = R_z / \rho b V_r$ provoacă pe extradusul (e) îndesarea, iar pe intradosul profilului (i) rădarea liniilor ψ și cum viteza $v_2 = \frac{d\psi}{dn_2}$ este mai mare decât $v_1 = \frac{d\psi}{dn_1}$, se creiază după Bernoulli o depresiune $p_1 - p_2 = \frac{\rho}{2} (v_1^2 - v_2^2)$. Datorită diferenței depresiunii se produce portanța R_z și simultan și o rezistență $R_x = R_{xp} + R_{xi}$ în direcția vitezei V_r , datorită frecărilor și turbulențelor R_{xp} (rezistența profilului) și a rezistenței autoinducției $R_{xi} = \frac{2R_z^2}{\pi \rho b^2 V_r^2}$ provocate de pierderile marginale.

Pentru unghiuri α potrivite, linia de discontinuitate pornește din bordul de fugă (F), iar linia despărțitoare de flux din bordul de atac A (fig. 2). În anumite cazuri se deplasează A și F spre (e) sau (i) și în câmpul de scurgere se produc discontinuități, sau decolări cu zone turbionare desavantajoase (fig. 2 jos).

La avioane coincide în majoritatea cazurilor viteza de sbor V_0 cu V_r , deci denumirea portanței R_z și a rezistenței R_x este judicioasă. La bărci cu pânze însă această denumire nu este justă, căci aci V_0 nu coincide cu V_r și deci rezistența vasului nu este R_x ci o combinație anumită a lui R_x cu R_z .

De aceea este bine ca la studiul velelor să utilizăm R_x R_z ca simple componente ale forței hidrodinamice, fără a le caracteriza drept portanțe sau rezistențe.

Reprezentarea grafică a coeficienților C_x și C_m în funcție de C_z și unghiul de atac α , se cunoaște sub denumirea de po-

lăra profilului cercetat și se obține pe cale experiemntală în sufleriile aerodinamice, iar teoretic numai pentru puține cazuri simplificate.

STABILIREA POLAREI VELELOR

Pentru suprafețe dreptunghiulare, plane sau curbe, avem polare încercate de Institutul Aerodinamic Göttingen, iar polarele velor tip Marconi, le-am obținut cu machete executate din tolă și încercate cu sufleria noastră (fig. 1).

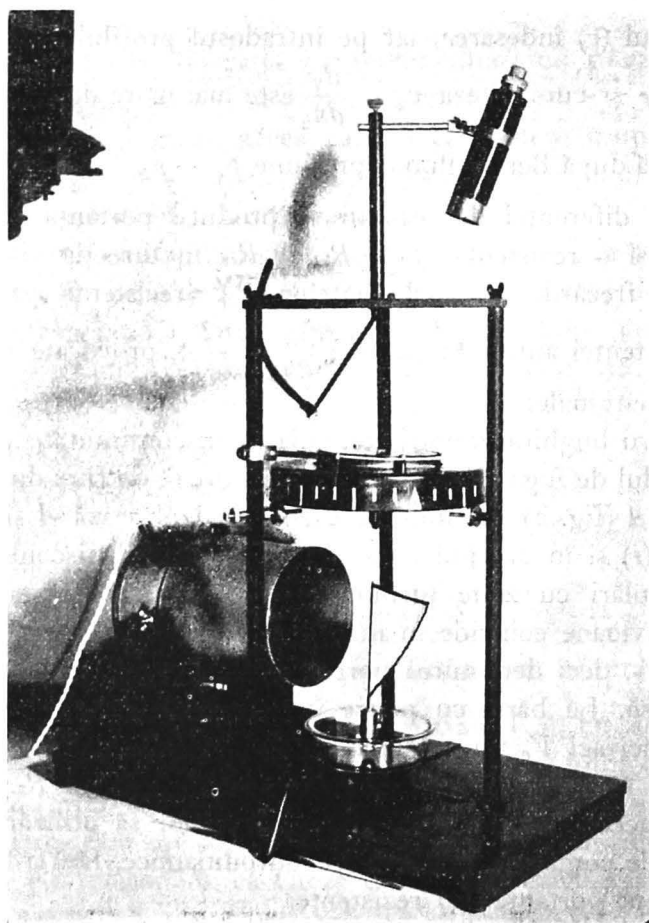


Fig. 1. — Sufleria aerodinamică a autorului.

Cele 3 polare (fig. 2), le-am obținut cu machetele de tolă a unei yole olimpice cu diferite curburi ale velaturei $s/l = 0$,

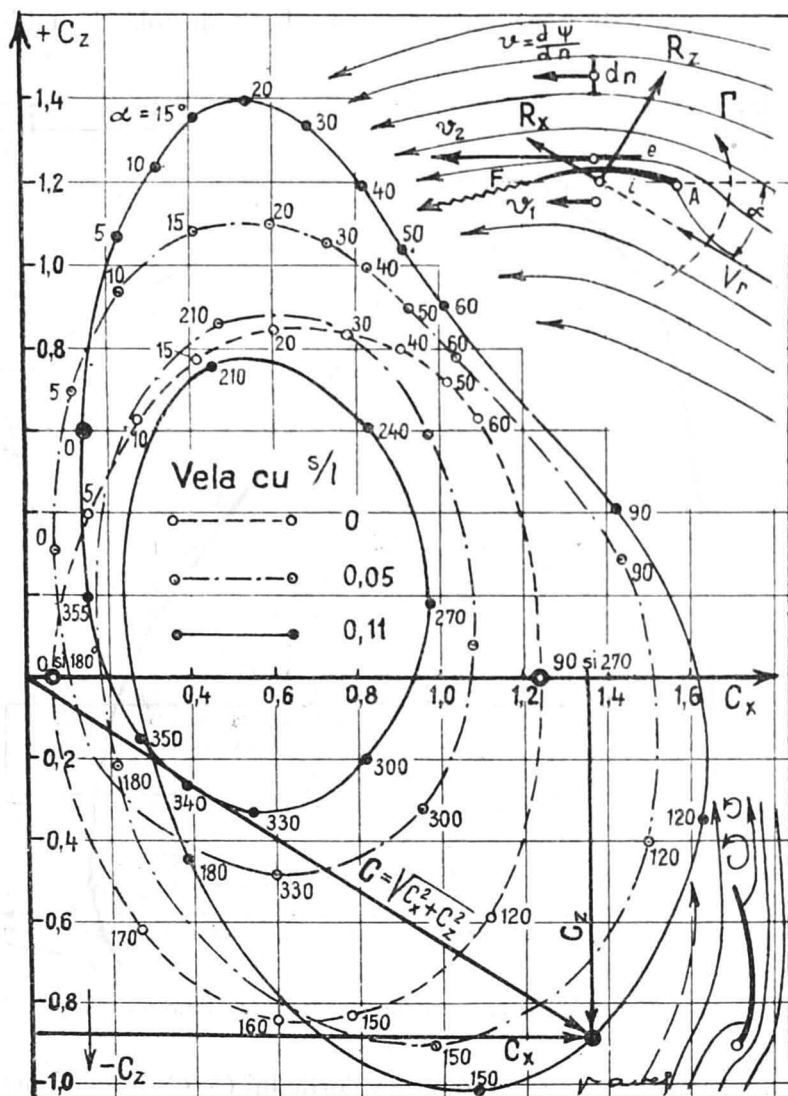


Fig. 2. — Polara unei vele cu diferite curburi.

apoi 0,05 și 0,11. Machetele au fost răsucite succesiv cu 360° deși practic nu ne interesează decât câmpul de circa 90° al veleii.

Polara, care ne-a servit la calculele aerodinamice (fig. 3) s'a obținut din cele precedente ținând seama de corecturile provenite din similitudinea Reynolds și a diferenței între velatura reală de pânză și aceia a machetei de tolă. În tabloul

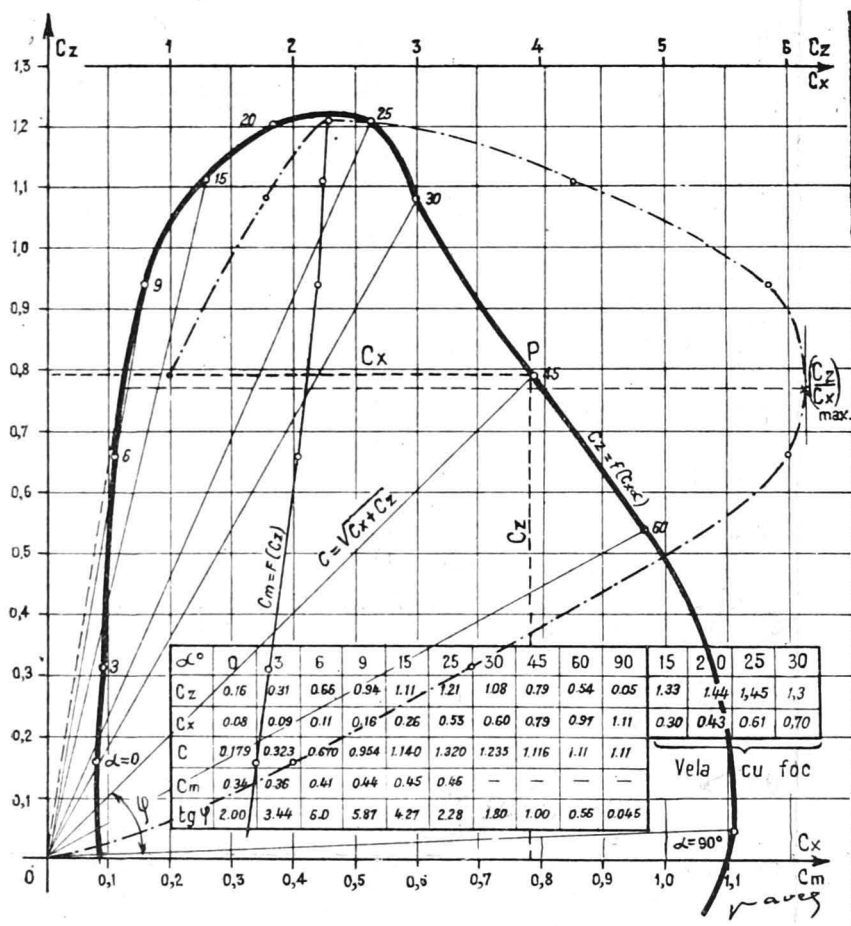


Fig. 3. — Polara velaturei unei Yole olimpice.

cuprins în fig. 3 se arată numeric valorile lui C_z , C_x , C_m în funcție de unghiul de atac α , precum și finețea velei C_z/C_x optimă la circa $\alpha = 8^\circ$. Se mai constată că $C_{z \max} = 1,22$ la $\alpha = 23^\circ$ și $C_{x \max} = 1,11$ la $\alpha = 90^\circ$.

Dacă unim originea polarei cu un punct al polarei P , obținem prin raza polară rezultanta $C = \sqrt{C_x^2 + C_z^2}$ sub $\angle \varphi$

față de x . Acest coeficient ne dă direct rezultanta aerodinamică de ex.: pentru yola olimpică cu $S = 10 \text{ m}^2$ și densitatea aerului $\rho = 0,125$, avem $R = 0,625 \text{ CV}_r^2$.

PROPULSIUNEA ȘI DERIVA LA VÂNT RELATIV ADMIS CU INTENSITATEA CONSTANTĂ ȘI DIRECȚIE VARIABILĂ

Să admitem cazul navigației unei yole, de ex. tip olimpic, cu un vânt relativ de intensitate constantă (de ex. $V_r = 5 \text{ m/sec.}$), însă suflând din direcții diferite și să calculăm forțele de propulsie (P) și de derivă (D) normală la viteza de avansare V_0 a yolei.

Dela început remarcăm că V_r nu rămâne constant și că rezultatele obținute prin formulele din capitolul precedent nu sunt cele reale.

Unghiul de atac α este cuprins între ghiul și vântul V_r , iar β este unghiul ghiului față de direcția de avansare V_0 , deci $(\alpha + \beta)$ este unghiul între V_0 și V_r , iar δ la fel între V_a și V_r .

Pentru o poziție, adică un α și β oarecare, obținem din cele două componente cunoscute R_x R_z cele două forțe de propulsie (P) în direcția avansării (V_0) și componenta de derivă (D) normală la direcție

$$P = \frac{\rho}{2} S V_r^2 [C_z \sin(\alpha + \beta) - C_x \cos(\alpha + \beta)]$$

$$D = \frac{\rho}{2} S V_r^2 [C_z \cos(\alpha + \beta) + C_x \sin(\alpha + \beta)]$$

Deoarece C_x și C_z sunt cunoscuți în funcție de α (fig. 3), obținem pentru diferite unghiuri α valorile numerice ale lui P și D , pe cari nu le mai reproducem aci. Pentru aceste calcule am admis $\rho = 0,125$, suprafața yolei $S = 10 \text{ mp.}$ și viteza relativă aleasă arbitrar $V_r = 5 \text{ m/sec.}$, deci $\frac{\rho}{2} S V_r^2 = 15,6$ pentru forțele date în kg (fig. 4).

Propulsunea maximă se obține pentru $\alpha = 25^\circ$ și din anularea derivatei pentru $\beta = 88^\circ 40'$ anume $P_{max} = 20,6 \text{ kg}$, iar deriva $D = 0$.

Din diagrama vitezelor V_0 , V_a și V_r , rezultă că navigația se face practic fie cu viteza absolută a vântului V_a variabilă, atât ca direcție cât și ca intensitate (rafale), fie cu direcție și

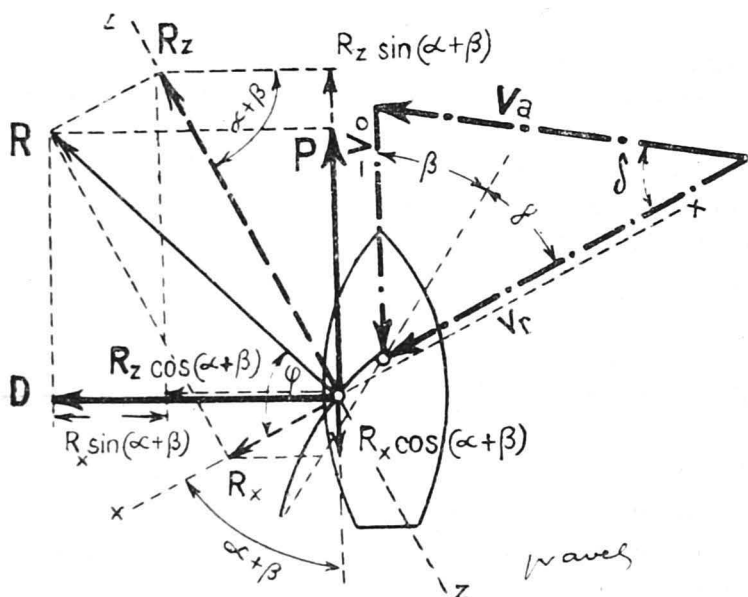


Fig. 4. — Forțele aerodinamice pe o zolă.

intensitate constantă. În ultimul caz constatăm că V_r variază atât ca direcție cât și ca intensitate după valoarea unghiurilor $(\alpha + \beta)$.

FORȚELE AERODINAMICE REALE

După cum se vede din diagrama vitezelor, rezultanta V_r a vitezei de avansare a bărcii V_0 și a vântului absolut V_a , se numește viteza relativă a vântului. Un observator pe mal observă la manșe, vântul absolut V_a . Navigatorul observă vântul relativ V_r , care determină propulsiunea P și deriva D . Conform formulelor din capitolul precedent și notând cu

$$p = C_z \sin(\alpha + \beta) - C_x \cos(\alpha + \beta)$$

și

$$d = C_z \cos(\alpha + \beta) + C_x \sin(\alpha + \beta)$$

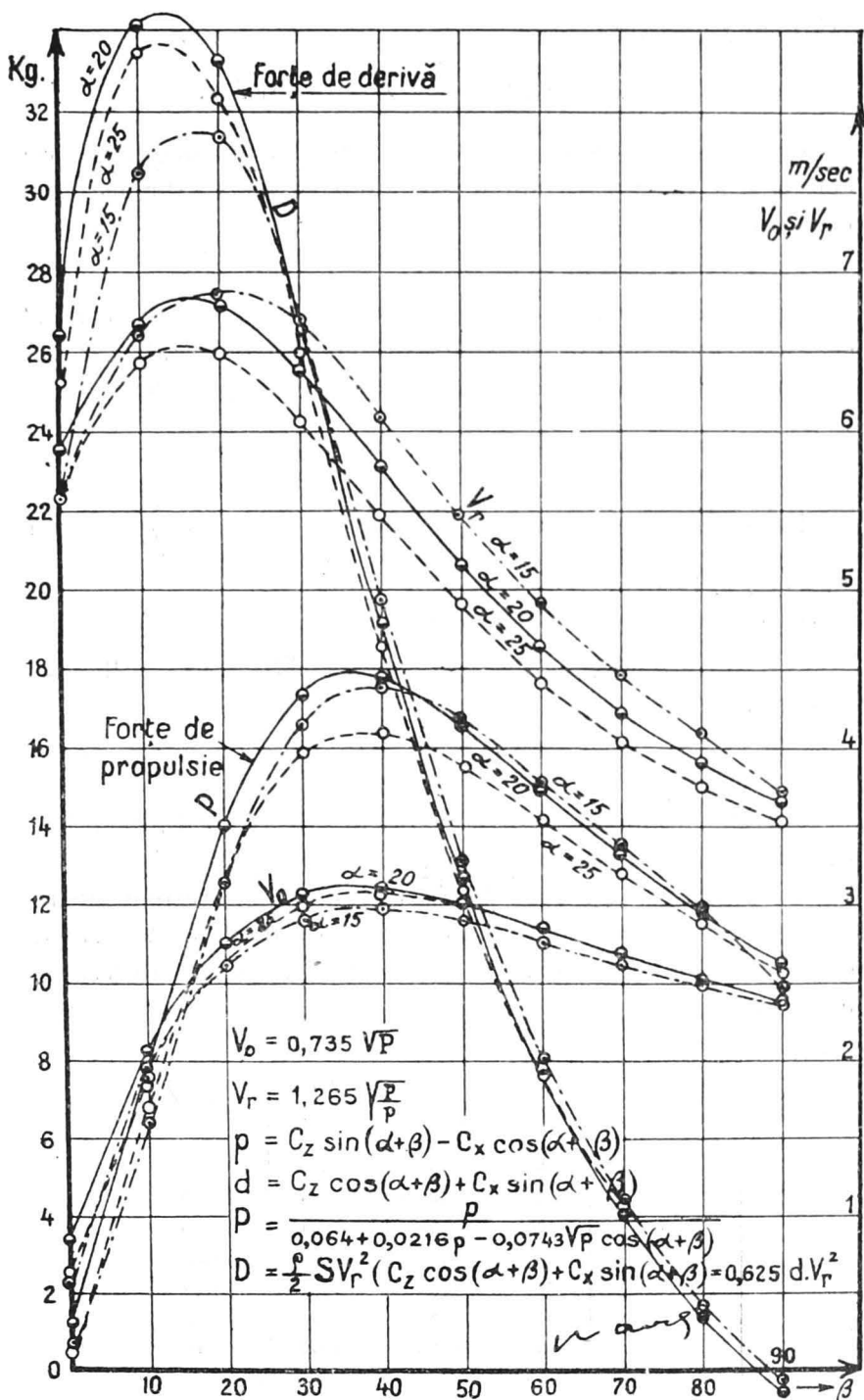


Fig. 5. — Forțele de propulsie P , de derivă D și vitezele de avansare V_0 și relative V_r .

avem în consecință

$$P = \frac{\rho}{2} S V_r^2 p \quad \text{și} \quad D = \frac{\rho}{2} S V_r^2 d.$$

Cum V_a și V_0 sunt cunoscute în funcție de unghiurile de atac α și a ghiului β , putem găsi valoarea lui V_r din teorema cosinusului:

$$V_r = V_0 \cos(\alpha + \beta) + \sqrt{V_a^2 - V_0^2 \sin^2(\alpha + \beta)}$$

Viteza de avansare V_0 este viteza de regim pentru care P egalează suma tuturor rezistențelor hidrodinamice ale carenei și a rezistențelor părții scoase din apă (minus pânzele)

$$P = \Sigma R_x = \frac{\rho}{2} V_0^2 \Sigma (C_x s)$$

Dacă notăm constanta $K = \sqrt{\frac{2}{\rho \Sigma (C_x s)}} = \frac{V_0}{\sqrt{P}}$ atunci $V_0 = 0,735 \sqrt{P}$.

În consecință obținem propulsia:

$$P = p / [0,064 + 0,0216 p - 0,0743 \sqrt{p} \cos(\alpha + \beta)]$$

și derivă

$$D = \frac{d}{p} P$$

Calcululele numerice pentru P și D în kg și V_0 și V_r în m/sec sunt rezumate în diagrama fig. 5.

Dacă trecem cu $(\alpha + \beta)$ peste valoarea corespunzătoare lui $\beta = 90^\circ$ nu mai putem ține constant unghiul de atac α ci trebuie să-l mărim până la $\alpha = 90^\circ$ «Navigația sub vânt», când avem:

β°	α°	P (kg)	V_0	$V_r \left(\frac{\text{m}}{\text{sec}}\right)$
90°	3°	9,39	2,25	3,49
	4°	8,22	2,11	3,38
	5°	7,49	2,01	3,30
	6°	7,19	1,97	3,22
	7°	6,92	1,93	3,13
	8°	6,80	1,92	3,12
	9°	6,70	1,90	3,10

Forța maximă de propulsie $P_{max} = 17,9$ kg o obținem pentru $\alpha = 20^\circ$ și $\beta = 39^\circ$ la care se anulează derivata $dP/d\beta = 0$.

Navigația optimă cu yola olimpică se face strâns în vânt cu unghiul de atac $\alpha = 20^\circ$ și unghiul ghiului față de direcția de avansare $\beta = 39^\circ$.

Pentru alte tipuri de imbarcațiuni cu pânze, unghiurile optime α și β variază cu polara pânzelor întrebuintate, cu interreacțiunile între organe și altele.

De asemenea putem enunța:

Cu cât navigăm mai strâns în vânt, adică cu unghiuri β mai mici decât β optim, cu atât forța de propulsie scade, iar forța de derivă crește pentru unghiuri $\beta = 10$ la 15° și scade din nou pentru unghiuri β sub 10° .

Cu cât navigăm mai larg în vânt, adică cu unghiul β crescând peste β optim și la același unghi de atac α , cu atât scad forțele de propulsie și de derivă.

La $\beta = 90^\circ$ ghiul se blochează normal la direcția de avansare și vântul relativ suflând cu unghiuri de atac din ce în ce mai mari, forțele P scad cum am arătat în ultimul tablou.

La $\beta = 90^\circ$ și $\alpha = 90^\circ$ avem navigația sub vânt, la care obținem pentru același vânt absolut o forță de propulsie mult mai mică și o derivă practic nulă.

Incepătorii nu înțeleg de ce obțin «sub vânt» viteze V_0 mici, când așează ghiul normal la V_0 și vântul suflă de pupă sau de mare larg. Diagramele și formulele arată că raportul între vitezele de avansare sub vânt și în vânt, cu exemplul calculat, este de $\frac{1,9}{3,1}$. Deci explicația este dată perfect prin formule.

Un alt fapt interesant de a fi relevat este următorul:

Pentru α cuprins între 15 și 25° , forța de derivă D dispare la unghiuri β aproape de 90° , deci yola va avansa fără derivă și deci derivorul trebuie scos din apă.

Calculule noastre fiind efectuate la o viteză, arbitrar aleasă $V_a = 5$ m/sec remarcăm că pentru alte viteze forțele P , D calculate (fig. 5) cresc sau scad proporțional cu $\left(\frac{V_a}{5}\right)^2$.

Datorită acțiunii forței D , barca se înclină cu axul de plutire la un anumit unghi ϑ .

Pentru a da impresia de viteză mare, unii înclină barca cu unghiuri foarte mari, de exemplu așezându-se pe bordul unde se găsește ghiul, ceea ce nu este bine. Într'adevăr considerând vântul orizontal, suprafața maximă a velaturei o opunem vântului numai la $\vartheta = 0$ și la înclinări exagerate forța diminuează aproximativ cu $P' = P \cos \vartheta$, deci la $\vartheta = 45^\circ$ de exemplu forța maximă de circa 18 kg scade sub 13 kg. Explicația că la ϑ mari carena ar da rezistențe hidrodinamice de avansare mai mici, nu este justă, deoarece suprafața muiată rămânând aproape aceeași și rezistența la avansare se păstrează. În consecință: *Cu cât navigatorul obține o viteză V_0 mai mare la ϑ minimal, cu atât mai mult dă dovada că pricepe mai bine teoria și practica navigației.*

FORȚELE AERODINAMICE ASUPRA VELATUREI CU FOC

Analogs ca la avioanele biplane, sporirea suprafeței velaturei se face mărind numărul velelor. În cazul «Cuter-Star» (fig. 6) se așează în fața velei mari, care are $S_1 = 20,16 \text{ m}^2$ o pânză mai mică $S_2 = 5,85 \text{ m}^2$ denumită «foc», care este acționată de obicei cu unghiuri $\alpha_2 \beta_2$ diferite de $\alpha_1 \beta_1$ a pânzei. Se păstrează însă, din cauza lui V_r comun, suma $\alpha_1 + \beta_1 = \alpha_2 + \beta_2$ arătat schematic în colțul de sus al fig. 6. Fanta creată între foc și velă sporește și mai mult v_2 față de v_1 al velei simple și în consecință depresiunea mai accentuată pe extradadosul velei mari produce forțe specifice mai mari.

Simultan cu creșterea lui $R_{zb} = R_{z1} + R_{z2}$ crește însă și rezistența R_c , datorită inducțiilor mutuale, care pot fi calculate la fel ca la biplane din formula:

$$R_{zb} = R_{z1} + R_{z2} + \frac{2}{\pi \sigma V_r^2} \left[\frac{R_{z1}^2}{b_1^2} + \frac{2\sigma R_{z1} R_{z2}}{b_1 b_2} + \frac{R_{z2}^2}{b_2^2} \right]$$

Interplanul $h = 0,22 b_1 \sin(\alpha_1 + \beta_1)$ și raportul alungirilor b_2/b_1 determină coeficientul inducției mutuale σ (fig. 7).

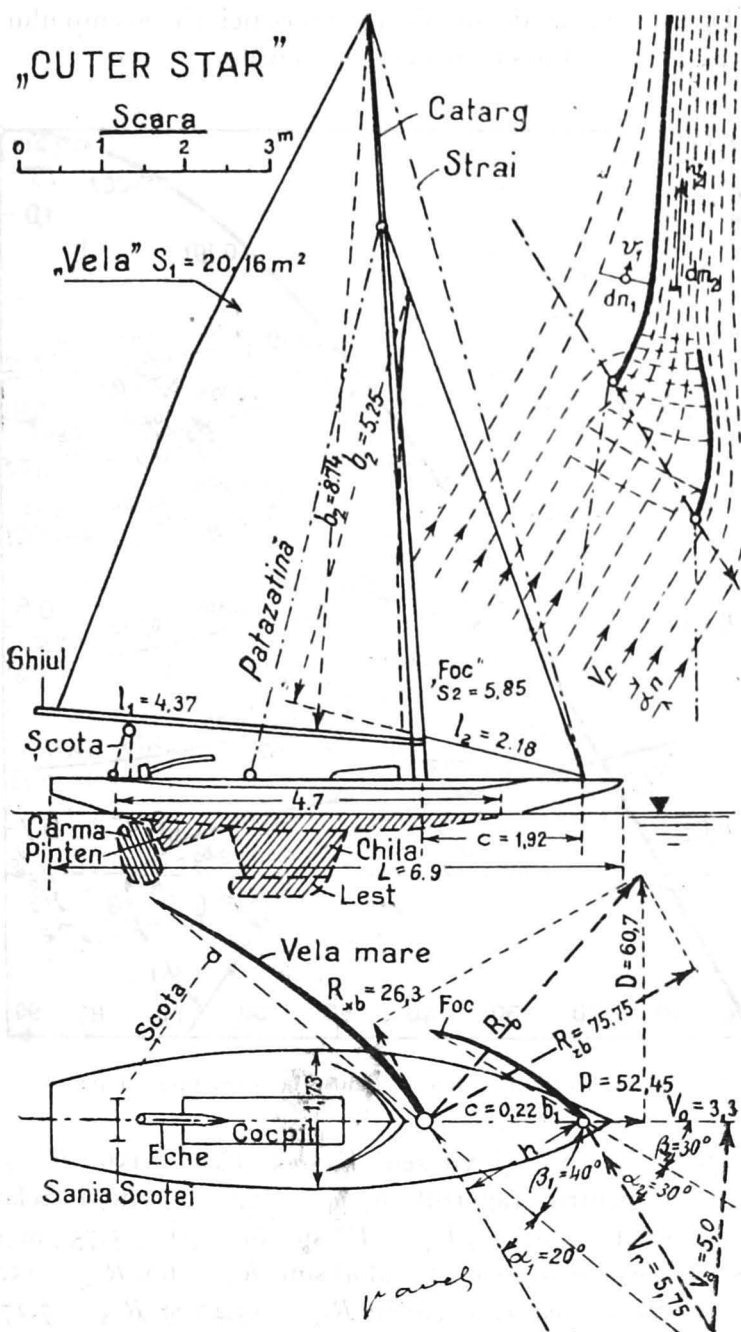


Fig. 6. — Cuter Star cu velă și foc.

Ținând seama de noile caracteristici ale exemplului ales «Cuter-Star», obținem pentru unghiurile $\alpha_1 = 20^\circ$; $\beta_1 = 40^\circ$;

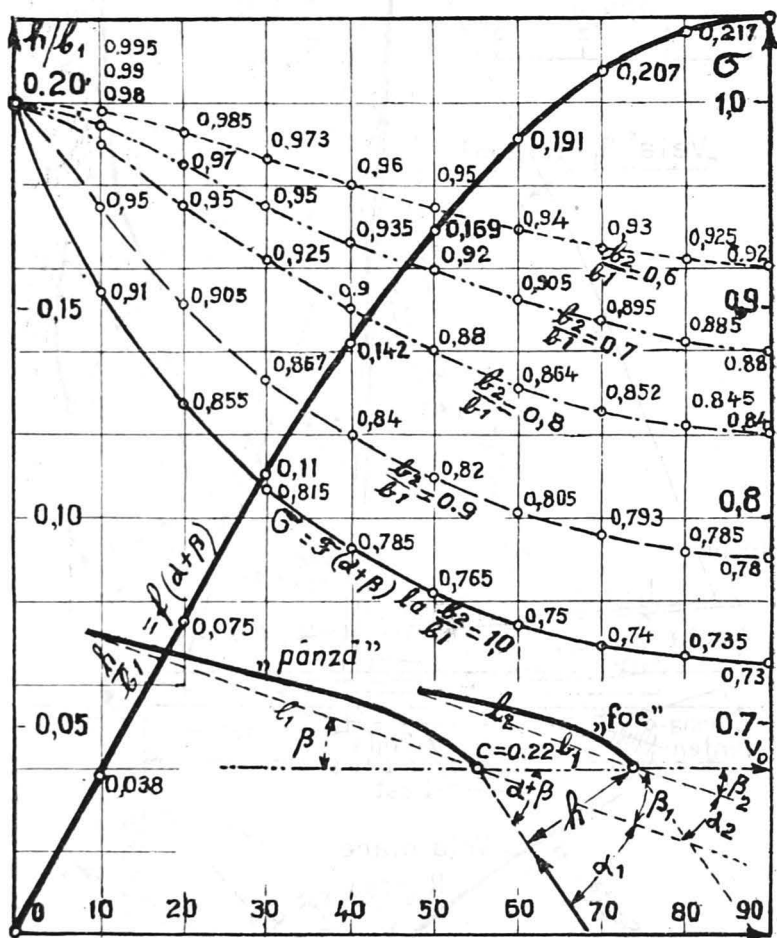


Fig. 7. — Coeficienții rezistenței induse la o velatură cu pânză și foc.

$\alpha_2 = 30^\circ$; $\beta_2 = 30^\circ$ și vitezele $V_a = 5$; $V_0 = 0,456 \sqrt{P_b} = 3,3$ m/sec și pentru raportul $b_2/b_1 = 0,6$ o viteză relativă $V_r = V_0 \cos(\alpha + \beta) + \sqrt{V_a^2 - V_0^2 \sin^2(\alpha + \beta)} = 5,75$ m/sec.

Forțele calculate cu aceste valori sunt $R_{z1} = 60$; $R_{z2} = 15,75$; $R_{zb} = 75,75$ kg, iar rezistențele $R_{x1} = 15,43$ și $R_{x2} = 7,27$.

După formula precedentă obținem valoarea rezistenței totale ale biplanului, adică a velaturei Cuterului $R_{xb} = 26,3$ kg.

Propulsiunea va fi:

$$P_b = R_{zb} \sin(\alpha + \beta) - R_{xb} \cos(\alpha + \beta) = 52,45$$

iar forța de derivă

$$D_b = R_{zb} \cos(\alpha + \beta) + R_{xb} \sin(\alpha + \beta) = 60,7 \text{ kg.}$$

In consecință propulsiunea specifică a Cuterului $P_b/S_b = 2,02$ este mai mare decât aceea a yolei simple $P/S = 1,78$ și deci randamentul dinamic al Cuterului este superior celui al yolei.

Pentru alte unghiuri $\alpha\beta$ obținem alte rezultate. Interinclinarea $\beta_1 - \beta_2$ am admis-o în calculul de mai sus de 10° , ea însă nu se bazează pe experiențe sau calcule de optimum. Efectul maximal îl obținem la fanta dată de $\beta_1 - \beta_2$ cuprins probabil între 10° și 15° .

La navigația sub vânt se așează focul la $\beta_2 = \beta_1 \pm 180^\circ$ și deci se compensează în mare măsură cuplul de răsturnare al velei față de centrul lateral.

NAVIGAȚIA CU VOLTE

Navigația dela un punct A la B nu se face direct în cazul când vântul absolut V_a suflă pe direcția $B - A$ (fig. 8), deoarece timpul de parcurs $T = \frac{L}{V_o}$ cel mai scurt nu coincide cu navigația pe traectoria $A - B$. De aceea se cere ca într'un anumit loc C să efectuăm o întoarcere, așa zisă « *Voltă* ».

Pentru a găsi care este navigația optimă și locul voltei, vom căuta traectoria cu T minimal. În acest scop introducem unghiul ε al traectoriei față de AB și remarcăm din diagrama vitezelor V_a, V_o, V_r că $\varepsilon = \alpha + \beta + \delta$ iar $\sin \delta = \frac{V_o}{V_a} \sin(\alpha + \beta)$ și cum viteza absolută am admis-o $V_a = 5 \text{ m/sec}$ iar $V_o = 0,735 \sqrt{P}$, obținem $\sin \delta = 0,147 \sqrt{P} \sin(\alpha + \beta)$.

Pentru diferite unghiuri $(\alpha + \beta)$ putem deci calcula, bazați pe formula din capitolul precedent, forțele P și deci unghiurile δ și ε .

Distanța AB este cunoscută, să o admitem de ex. 100 m , în consecință lungimea traectului parcurs este $L = AB/\cos \varepsilon$ și timpul de parcurs este $T = L/V_o = 136 / \sqrt{P} \cos \varepsilon$.

După cum rezultă din formulă și fig. 9 timpul minim de parcurs este de circa $T_{\min} = 61$ sec la un $\varepsilon \approx 45^\circ$, fapt care poate fi demonstrat și analitic anulând derivata $\frac{dT(\varepsilon)}{d\varepsilon} = 0$ și știut de navigatori.

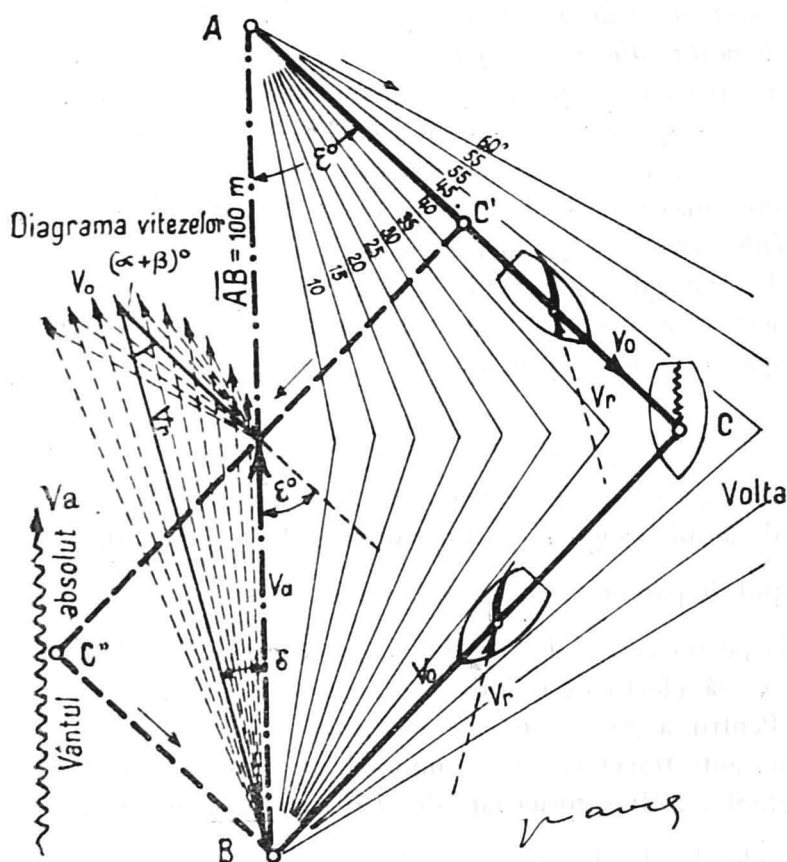


Fig. 8. — Navigația cu volte.

În consecință, traectoria optimă este $A - C - B$, cu volta teoretică în C , iar practic pentru a atinge sigur ținta B se întârzie volta peste punctul C . Volta în vânt se execută (fig. 8) atunci, când vedem din C ținta B la 90° și se execută manevrând cu cârma în sensul micșorării lui α și β până când ghiul (trecând în poziția $\beta = 0$ de fluturare) va trece rapid spre bordul opus,

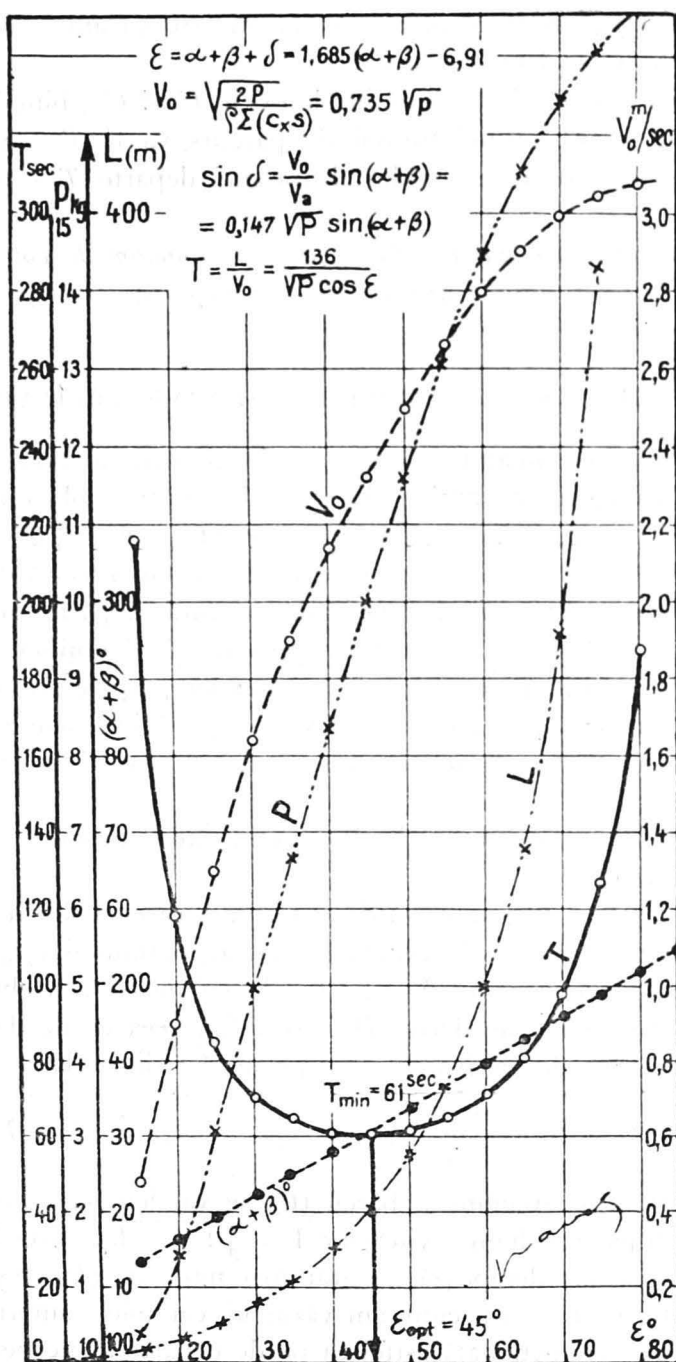


Fig. 9. — Diagrama caracteristică a navigației cu volte.

Timpul (t) pierdut cu această manevră este cu atât mai scurt cu cât volta se face mai rapid.

Dacă facem volte mai multe de ex. în C' și C'' , bine-înțeles tot la $\varepsilon = 45^\circ$, atunci timpul de parcurs va fi $T + 2t$, față de $T + t$ cu o singură voltă și așa mai departe $T + nt$ la n volte.

Navigația cea mai rapidă se face cu minimum de volte posibile și la vânt suflând dinspre țintă, vom naviga sub 45° grade.

CONDIȚIUNI DE STABILITATE ȘI NAVIGABILITATE

Forțele aerodinamice acționează în centrul de presiune R a velaturei, care se obține de exemplu pentru yola olimpică conform fig. 10. Polara ne dă coeficientul C_m și $C = \sqrt{C_x^2 + C_z^2}$ și din profunzimea l se poate calcula distanța centrului de presiune (e) pentru fiecare fâșie de velatură în parte, anume: $e = lC_m / \sqrt{C_x^2 + C_z^2}$. Centrul de presiune R îl obținem prin momentul static al centrelor și suprafețelor parțiale față de un punct oarecare $a = \sum (S_n a_n) / \sum S_n$. Asupra lui acționează forțele calculate în capitolele anterioare de ex. $P = 17,8$ și $D = 19,1$ kg.

Forța P împinge barca în direcția V_0 , iar D produce deriva și înclinarea bărcii.

Reacțiunea (L) provocată de apă asupra carenei și a restului operei vii, acționează în centrul lateral L , obținut din s_1, s_2, s_3 și distanțele cunoscute în fig. 10. Reacțiunea (L) trebuie să fie egală cu forța de derivă $D = 19,1$ kg, ceea ce ne dă mărimea vitezei de derivă $V_d = 0,48$ m/sec din relația

$$L = D = 19,1 = \frac{\rho}{2} (s_1 c_{x1} + s_2 c_{x2} + s_3 c_{x3}) V_d^2 + F.$$

Centrul de greutate al bărcii (C) se va deplasa în consecință, după rezultanta vitezelor $V = \sqrt{V_0^2 + V_d^2}$, deci barca pe lângă avans derapează cu atât mai mult cu cât crește D în funcție de $(\alpha + \beta)$, cum am văzut în capitolele anterioare.

Cârma este acționată astfel ca pe de o parte să ne permită a atinge ținta, ținând seama de acest derapaj, pe de altă parte

În centrul lateral L acționând o forță $\bar{L} = \bar{D}$, momentul de răsturnare exterior este $Dh = 19,1 \cdot 3,35 = 64$ kg. m. și provoacă o înclinare ϑ .

Echilibrul se menține numai până la o anumită valoare a lui ϑ prin momentele forțelor datorită portanței hidrostatice H și a greutății mobile G așezate excentric (navigatori) adică $D.h = Hm \sin \vartheta + G.g = 64$ kg. m. De ex. la $G = 70$ kg cu $g = 0,5$ și $m = 0,4$

obținem portanța hidrostatică $H = \gamma v = 73$ kg.

Intersecția lui H cu axul de plutire se numește metacentrul (M) și distanța $C - M = m$ se numește distanța metacentrică.

Din stabilitatea de plutire obținem condiția $Hm \sin \vartheta = \gamma \mathcal{J} \vartheta \geq D.h - G.g$ în care $H = \gamma^v = 1000 v$ unde v este volumul carenei, iar $\mathcal{J}$ momentul de inerție a suprafeței de plutire față de axul longitudinal.

În consecință, barca se înclină cu $\vartheta = \frac{Dh - Gg}{\gamma \mathcal{J}}$ și cum $\mathcal{J}$ este dat în funcție de ϑ prin construcție, echilibrul se poate menține prin $G.g$, adică măbind excentricitatea (g) a greutății cunoscute (G) a navigatorului.

Dacă G se așează în axul de simetrie, atunci avem

$$D.h = \gamma \mathcal{J} \vartheta = \gamma^v m \sin \vartheta \quad (\text{unghiul } \vartheta \text{ crește}).$$

Dacă, dintr'o falsă ambiție navigatorul rămâne pe bordul ghiului, barca se înclină mult și pe lângă pericolul de răsturnare, cauzează și o diminuare a forțelor aerodinamice și deci o pierdere de viteză. După cum rezultă din fig. 10 (colțul de sus) la barca înclinată cu ϑ liniile de flux aerodinamice scapă în partea de sus și produc o forță aerodinamică mai mică decât la $\vartheta = 0$.

În consecință, înclinarea bărcii deși nu poate fi redusă la zero, datorită momentului Dh , vom căuta cel puțin să o reducem la minimum posibil prin momentul Gg .

La navigația « *sub vânt* » deci cu $\alpha = 90^\circ$ și $\beta = 90^\circ$ avem, cum am arătat anterior $P = 6,67$ kg, $D = -0,3$ kg; $V_a = 5$; $V_o = 1,9$ și $V_r = 3,1$ m/sec și conform fig. 10 (colțul stâng de sus) obținem pentru forța de cârmă necesară avansării

ecuația $Pa - D(b + c) = Ff$ sau

$$F = \frac{6,67 \cdot 1,3 + 0,3 \cdot 1,7}{2,75} = 3,34 \text{ kg.}$$

Unghiul cârmei îl obținem știind că aproximativ $F = 2,7 \sin \gamma = 3,34 \text{ kg}$, deci γ necesar va fi de peste 32° .

La navigația cu forță de derivă maximă $D = 34,2$ și $P = 7,8 \text{ kg}$ la $\alpha = 20^\circ$ și $\beta = 10^\circ$ obținem analog pentru $V_0 = 2,05 \text{ m/sec}$

$$F = \frac{7,8 \cdot 0,4 - 34,2 \cdot 0,4}{2,70} = -3,91 \text{ și}$$

$$\sin \gamma = -0,623 \text{ sau } \gamma = -38^\circ 30'.$$

Viteza de derivă în cazul lui D_{max} se calculează din ecuația rezistențelor hidrodinamice.

$$V_d = \sqrt{\frac{2(D + F)}{\rho \Sigma (s C_x)}} = 0,7 \text{ m/sec.}$$

Centrul lateral L , ar trebui să cadă teoretic sub centrul de presiune R , care însă variază ca poziție. Pentru a asigura o stabilitate longitudinală bună, ar trebui să ținem centrul L dela C înapoi cu cel mult 10% din lungimea bărcii.

Având în vedere că la derivorul ridicat centrul lateral L urcă, deci se micșorează h și momentul de răsturnare lateral Dh , constatăm că stabilitatea laterală a bărcii este mai mare. Faptul acesta pare bizar începătorului, care vede în derivor numai un stabilizator.

Vasăzică ridicând derivorul contribuim la mărirea stabilității, în schimb navigăm cu derapaj. Mai ales în cazul când forța de derivă este zero sau mică deci la navigația «sub vânt» sau «larg în vânt», trebuie să ridicăm derivorul pentru a mări viteza V_0 , prin reducerea rezistențelor de înaintare hidrodinamice.

În cazul pericolului de răsturnare, vom mări pe de o parte instantaneu unghiul ghiului β deoarece conform fig. 5 forța de derivă D scade rapid cu creșterea lui β , pe de altă parte vom modifica unghiul α prin schimbarea direcției V_0 , știind că

atât la unghiuri de atac α mai mici cât și mai mari decât α optim, vom obține forțe D și P mai mici.

În consecință, *pentru a evita răsturnarea, vom destinde școta și simultan împingem echea mai spre partea ghiului.*

Stabilitatea laterală este maximă la $\beta = \alpha = 90^\circ$ deci la mers « sub vânt ».

Când suntem împinși spre mal, sau într'un obstacol, trebuie să dăm un recul bărcii, în care scop vom trece ghiul proptit în mână de partea opusă, deci la β negativ, propulsiunea devenind astfel negativă.

Aceiași manevră o facem la startul nereușit când vântul ne împinge spre ponton.

În cazul navigației strânse mult în vânt, vom ține echea de partea ghiului și invers, când navigăm sub vânt.

Când vântul suflă în rafale sau schimbă des de direcție nu putem naviga pres strâns în vânt, adică cu α și β optim, pentru a avea o continuă rezervă de stabilitate laterală.

Considerațiuni teoretice pot conduce cum s'a arătat la verificarea regulilor empirice de navigație, problemă asupra căreia revenim cu o altă ocazie.

UNE THÉORIE GÉNÉRALE DES MÉTHODES DE CLASSEMENT ET DE CONCENTRATION GRAVIMÉTRIQUE DES MINÉRAIS ET DES CHARBONS

par M. I. HUBER-PANU
Dr. Ingénieur des mines

INTRODUCTION

Parmi les propriétés physiques des substances minérales, utilisées dans les méthodes de concentration pour la séparation de ces substances selon les espèces minérales, le poids spécifique est certainement à la base des plus nombreuses méthodes de ce genre. Les machines à courant ascendant d'eau, les bacs à piston, les tables de concentration, les rhéolaveurs, les machines utilisant des milieux de séparation de grande densité, les tables et machines de setzage pneumatiques, réalisent la séparation selon les espèces minérales si non exclusivement, mais en tout cas employant en premier lieu la différence qui existe entre les poids spécifiques de ces substances minérales. C'est, d'ailleurs, la cause pour laquelle toutes ces méthodes de concentration sont groupées d'habitude sous le nom de méthodes de concentration gravimétrique, pour les différencier des autres méthodes de concentration qui ont à la base la différence entre d'autres propriétés physiques ou chimiques des minéraux.

Mais le poids spécifique joue le rôle le plus important aussi dans un autre genre d'opérations de préparations mécaniques, notamment dans certaines méthodes de classement des substances minérales, nom sous lequel on comprend la séparation selon la grosseur des morceaux.

Le classement sur les tamis, même si l'on utilise dans ce but les nouvelles constructions de tamis vibrants, rencontre des difficultés dans le cas du matériel fin, car les trous des tamis s'obstruent d'autant plus facilement et les tamis s'usent d'autant plus vite, que les trous sont plus petits. Les difficultés sont plus grandes si le matériel est humide.

Pour éviter ces difficultés, dans la préparation mécanique, les minerais au-dessous de 1—2 mm, sont classés, souvent, dans les machines à courant d'eau, soit vertical soit horizontal. Ce système de classement est préférable au classement sur les tamis, dans le cas où les classes obtenues seront concentrées sur les tables, pour le motif aussi que ce classement facilite la concentration sur les tables, ce qui sera démontré dans cette étude.

Dans les cas où le matériel qui doit être classé, soit à cause de ses propriétés, soit à cause de l'utilisation qu'on va lui donner, ne doit pas être mouillé, on utilise des classeurs à courant d'air.

Dans les deux systèmes de classement — à courant d'eau et à courant d'air — le poids spécifique du matériel joue un rôle très important, rôle qui sera mis en évidence dans cette étude.

La même propriété physique des minerais étant à la base de la séparation, tant dans les méthodes de concentration que dans celles de classement mentionnées plus haut, c'est normal que toutes ces méthodes, ainsi que les machines respectives, malgré qu'apparemment différentes, aient des caractères essentiels communs.

Pourtant, malgré qu'on connaisse pour la plus part des méthodes de concentration et de classement énumérées plus haut une explication théorique, pour certaines d'entre elles assez satisfaisante, il n'existe pas une théorie unitaire, qui puisse expliquer le fonctionnement des machines respectives et qui puisse permettre la déduction des principes qui sont à la base des différentes méthodes.

Nous nous proposons, qu'en étudiant, au commencement, un problème qui contienne, sous une forme des plus générales, les caractères essentiels communs à toutes ces méthodes, de déduire en même temps que certaines lois communes à

toutes les méthodes, aussi les principes qui sont à la base de chaque méthode, sous forme de différents cas particuliers du problème général qui sera traité.

PREMIÈRE PARTIE

Déduction des lois et des formules générales

1. MOUVEMENT DES SOLIDES DANS UN MILIEU FLUIDE

Supposons un corps solide qui se trouve dans un fluide en mouvement. Étudions le mouvement du corps sous l'action dynamique du courant fluide et d'une force constante, ayant la même direction que le courant fluide.

Dans ces conditions le mouvement du corps sera rectiligne dans la direction commune de la vitesse du fluide et de la force constante.

Soit v la vitesse absolue du corps et v_a la vitesse absolue du fluide. La vitesse relative V du corps sera :

$$V = v - v_a \quad (1)$$

Nous adopterons comme sens positif, le sens de la vitesse du courant fluide.

En ce qui concerne la grandeur de l'action dynamique du fluide sur le mouvement du corps, nous admettrons pour considérer le cas le plus général, qu'elle est représentée par une fonction quelconque $f(V)$ de la vitesse relative du corps, fonction qui croît quand V croît.

En ce qui concerne le sens de l'action dynamique du fluide sur le mouvement du corps, nous distinguons les deux cas suivants :

a) Quand la vitesse relative $V > 0$ et donc $v > v_a$, c'est-à-dire le corps se meut dans le même sens que le fluide et a une vitesse plus grande que celui-ci, il est évident que l'action du fluide sur le corps est dirigée en sens contraire de v_a donc en sens négatif.

b) Quand la vitesse relative $V < 0$, et donc $v < v_a$, c'est-à-dire que le corps se meut soit dans le même sens, soit en sens contraire du courant fluide, mais a une vitesse plus petite

que celui-ci, il est facile de voir, que l'action du fluide sur le corps est dirigée dans le même sens que v_a , donc en sens positif.

En conclusion, l'action du fluide est toujours dirigée en sens contraire de la vitesse relative.

Soit m la masse du corps et P la force constante qui le sollicite. Comme dans le cas général, cette force peut être dirigée soit dans le même sens, soit dans le sens contraire du courant fluide, l'équation générale du mouvement du corps (plus correctement celle du mouvement de son centre de gravité) est:

$$m \frac{dv}{dt} = \varepsilon P - f(V) \quad (2)$$

dans laquelle: $P > 0$ et $\varepsilon = \pm 1$, suivant que la force et le courant fluide ont le même sens ou sont de sens contraires et, comme nous avons montré plus haut, $f(V)$ est une fonction quelconque qui croît quand V croît et qui est positive quand V est positif et négative quand V est négatif.

En supposant la vitesse du fluide constante, de la relation (1) nous déduisons:

$$\frac{dv}{dt} = \frac{dV}{dt} \quad (3)$$

Comme la fonction $f(V)$ croît en même temps que V il existera une valeur finie V_0 et une seule pour laquelle nous ayons

$$f(V_0) = \varepsilon P \quad (4)$$

dans laquelle nous prendrons $\varepsilon = \pm 1$, suivant que la force constante et le courant fluide ont le même sens ou sont de sens contraires. Soit v_0 la vitesse absolue qui corresponde à cette vitesse relative V_0 . Nous aurons la relation:

$$V_0 = v_0 - v_a \quad (5)$$

C'est-à-dire nous avons noté avec v_0 la vitesse absolue du corps pour laquelle l'action dynamique du fluide est égale et de sens contraire avec la force qui sollicite le corps. Parce que pour cette valeur de la vitesse absolue, la résultante des forces qui sollicite le corps est zéro, il en résulte que dès que le corps a atteint cette vitesse, son mouvement deviendra uniforme.

En particulier, si la vitesse initiale absolue du corps est précisément v_0 , son mouvement est, dès le commencement, uniforme. D'ailleurs on voit de l'équation (2) que pour $v = v_0$ et donc $V = V_0$, l'accélération du corps est zéro.

Soient v_1 et V_1 les vitesses initiales, absolue et relative, du corps.

Nous allons examiner successivement les deux autres conditions initiales possibles, c'est-à-dire: quand $v_1 < v_0$ ($V_1 < V_0$) et quand $v_1 > v_0$ ($V_1 > V_0$).

Tenant compte de l'équation (4), l'équation générale (2) du mouvement peut être écrite:

$$m \frac{dv}{dt} = f(V_0) - f(V) \quad (6)$$

Si la vitesse absolue initiale v_1 du corps est plus petite que v_0 , c'est-à-dire si $V_1 < V_0$, comme $f(V)$ est une fonction qui croît avec V , il en résulte que

$$f(V_1) < f(V_0)$$

et, en vertu de l'équation (6) il résulte que

$$\frac{dv}{dt} > 0$$

ce qui signifie que v croît avec le temps en commençant de sa valeur initiale v_1 . L'équation (6) nous montre que la vitesse v croît tant que $f(V) < f(V_0)$, c'est-à-dire jusqu'à ce que V croissant devient égal à V_0 et donc v égale à v_0 .

Si, au contraire, la vitesse absolue initiale v_1 est plus grande que v_0 , c'est-à-dire si $V_1 > V_0$, nous déduisons d'une façon analogue au cas précédent que

$$f(V_1) > f(V_0)$$

et donc que

$$\frac{dv}{dt} < 0$$

ce qui signifie que v décroît continuellement en commençant de sa valeur initiale v_1 tant que $f(V) > f(V_0)$, c'est-à-dire

jusqu'à ce que I' diminuant devient égal à I'_0 donc v égal à v_0 .

Comme conclusion, nous pouvons donc dire que: quel que soit le sens de la force qui sollicite le corps, par rapport au sens du courant fluide et quelle que soit, comme grandeur et sens, la vitesse initiale du corps, sa vitesse absolue tend vers une même valeur limite finie v_0 déterminée par l'équation (4) dans laquelle nous prendrons $\varepsilon = \pm 1$ suivant que la force et le courant fluide ont le même sens ou des sens contraires. Une fois cette vitesse atteinte le mouvement du corps devient uniforme de vitesse v_0 .

Comme P est toujours positif, de l'équation (4) nous déduisons que la vitesse relative V_0 est positive ou négative, suivant que la force constante et le courant fluide ont le même sens ou des sens contraires. En tenant compte de la relation (5) nous déduisons que, quelles que soit les conditions initiales: *a*) si la force et le courant fluide ont le même sens, la vitesse absolue limite v_0 du corps est dirigée dans le même sens que le courant fluide et elle est plus grande que la vitesse v_n de celui-ci; *b*) si la force et le courant fluide ont des sens contraires la vitesse absolue limite v_0 est plus petite que la vitesse du fluide, pouvant être dirigée soit dans le même sens que le courant fluide, soit en sens contraire.

Nous allons déterminer maintenant au bout de quel temps le corps atteint la vitesse limite v_0 .

En tenant compte de la relation (3), l'équation (6) peut être écrite:

$$m \frac{dV}{dt} = f(V_0) - f(V)$$

En séparant les variables et en intégrant, nous obtenons le temps en fonction de la vitesse relative:

$$t = m \int_{V_1}^V \frac{dV}{f(V_0) - f(V)} \quad (7)$$

Dans cette équation l'élément différentiel

$$\frac{dV}{f(V_0) - f(V)}$$

devient infini pour $V = V_0$ et cela de telle façon que

$$\frac{I_0 - I}{f(I_0) - f(I)}$$

tend vers une limite

$$\frac{1}{f'(V_0)}$$

Il résulte donc que l'intégrale (7) devient infinie quand $I \rightarrow I_0$ et que donc, rigoureusement, le corps atteint la vitesse limite v_0 seulement après un temps infini. Nous allons montrer pourtant que dans la plupart des cas pratiques auxquelles nous allons appliquer ce que nous avons établi plus haut, même après un intervalle de temps très court, la vitesse du corps atteint une valeur si rapprochée de v_0 , qu'on peut admettre, avec une exactitude suffisante, que cette vitesse v_0 est atteinte après un intervalle de temps très court, lequel, comme nous allons voir, se réduit, en certains cas, à une fraction de seconde. Dans des tels cas le mouvement uniforme du corps, de vitesse v_0 , commence pratiquement après un temps extrêmement court.

II. L'EXPRESSION DE L'ACTION DU FLUIDE

Les conclusions précédentes ont été établies en faisant sur l'action du fluide seulement l'hypothèse — évidente — que cette action est représentée par une fonction quelconque $f(V)$ croissante, positive quand V est positif et négative quand V est négatif. On ne connaît pas jusqu'à présent et il paraît même impossible de pouvoir représenter cette action par une formule simple et valable pour différentes formes, grandeurs et vitesses des corps.

Toutefois, si on se base sur plusieurs études théoriques et expérimentales, on peut admettre que l'action des fluides sur le mouvement des corps peut être exprimée par la formule suivante

$$f(V) = c\sigma V^2 \quad (8)$$

dans laquelle s est la plus grande section du corps perpendiculaire sur la direction du mouvement, ρ la densité du fluide et c un coefficient, sans dimensions, qui dépend de la forme du corps et de la valeur du nombre de Reynolds.

Comme on le sait le nombre R de Reynolds caractérise le mouvement du point de vue dynamique et est donné par la formule:

$$R = \frac{V d \rho}{\mu}$$

dans laquelle d est une dimension du corps (dans le cas de la sphère d est son diamètre) et μ la viscosité du fluide. R est aussi un nombre sans dimensions.

Pour la fonction

$$c = f(R)$$

il n'existe pas une expression mathématique générale. Mais on a établi, par voie expérimentale¹⁾, avec une exactitude suffisante, la variation de cette fonction dans le cas des corps sphériques.

Ces recherches ont montré que pour de petites valeurs de R , jusqu'à la valeur $R = 1$, les valeurs correspondantes de c peuvent être déterminées par la formule:

$$c = \frac{12}{R} \quad (9)$$

Pour de grandes valeurs de R , comprises entre $R = 800$ et $R = 250.000$, le coefficient c devient indépendant du nombre de Reynolds et a une valeur constante:

$$c = \frac{1}{4} \quad (10)$$

Les valeurs de c qui correspondent aux nombres de Reynolds plus grands que 250.000 ne nous intéressent pas puisque, dans la technique de la préparation mécanique, nous sommes toujours loin des vitesses si grandes.

¹⁾ Lord Rayleigh, *Proc. Roy. Soc.*, London, 1900.

Pour les valeurs du nombre de Reynolds comprises entre 1—800, il existe une zone de passage continue des valeurs de c données par la formule (9) aux valeurs de c données par la formule (10).

Dans les applications pratiques, où on ne demande pas une trop grande exactitude, on peut élargir les limites de la valabilité des formules (9) et (10) de sorte que chacune d'elles comprenne une partie de cette zone de passage. On admet de cette manière que pour la valeur de R pour laquelle la formule (9) cesse d'être valable, commence le domaine de valabilité de la formule (10).

Dans le cas des corps de forme irrégulière, les expériences faites par Schulz ¹⁾, Wieselsberger ²⁾, Krey ³⁾ et autres, avec des corps de diverses formes, ont montré que, pour les petites valeurs de R , le coefficient c est approximativement le même que celui déterminé dans le cas de la sphère, c'est-à-dire que, dans son domaine, la formule (9) peut être appliquée avec certaine approximation aussi dans le cas des corps de forme irrégulière. Ces expériences ont montré aussi que pour de grandes valeurs de R ($800 < R < 250.000$) le coefficient c peut être considéré, comme dans le cas de la sphère, indépendant de R et ayant une valeur qui dépend seulement de la forme du corps.

D'après ce que nous avons mentionné plus haut il résulte que :

1. Pour des mouvements caractérisés par de petites valeurs du nombre de Reynolds ($R < 1$) l'action du fluide peut être exprimée par la formule :

$$f(V) = 3\pi\mu dV \quad (11)$$

¹⁾ P. Schulz, *Neue Bestimmungen der Konstanten der Fallgesetze in der nassen Aufbereitung mit Hilfe der Kinematographie und Betrachtungen über das Gleichfälligkeitgesetz*. Dresden, Freiburger Dissert., 1914.

²⁾ C. Wieselsberger, *Versuche über den Luftwiderstand gerundeter und kantiger Körper*. A. V. A. II. S. 22, Oldenburg, München und Berlin, 1923.

³⁾ H. Krey, *Widerstand von Sandkörnern und Kugeln bei der Bewegung im Wasser als Grundlage der Schwemmstoffbewegung in unseren Flüssen*. Mitt. d. Vers. anst. f. Wasserbau u. Schiffbau in Berlin. Heft. 1 Berlin, 1921.

obtenue en remplaçant c , dans la formule générale (8), par sa valeur donnée par la formule (9).

2. Dans le cas des mouvements caractérisés par des grandes valeurs du nombre de Reynolds ($800 < R < 250.000$) l'action du fluide est donnée par la formule:

$$f(V) = \pm cs_0 V^2 \quad (12)$$

dans laquelle c représente ici une constante dépendant seulement de la forme du corps. En particulier, dans le cas de la sphère $c = \frac{1}{4}$. Dans la formule précédente, nous prendrons le signe $+$ ou $-$ selon que V est positif ou négatif.

En conclusion on peut donc dire que pour les petites valeurs de R , c'est-à-dire dans le cas des vitesses relatives petites et des petits corps, l'action du fluide est due en plus grande partie à sa viscosité, et elle est proportionnelle à cette viscosité, au diamètre et à la vitesse relative du corps. Dans le cas où la vitesse relative et le diamètre du corps sont grands, l'action du fluide est proportionnelle à la section du corps perpendiculaire sur la direction du mouvement et au carré de la vitesse relative du corps.

III. DÉTERMINATION DE LA VITESSE LIMITE DU CORPS

Nous avons montré que la vitesse absolue limite du corps s'obtient toujours en résolvant l'équation (4). En se basant sur les considérations précédentes on déduit que, dans le domaine de valabilité de la formule (11), l'équation (4) peut être écrite

$$3\pi\mu dV_0 = \pm P$$

suivant que la force constante P et le courant fluide sont dirigés dans le même sens ou en sens contraires et, dans le domaine de valabilité de la formule (12), l'équation (4) devient

$$cs_0 V_0^2 = P$$

Dans le premier cas nous déduisons

$$V_0 = \pm \frac{P}{3\pi\mu d} \quad (13)$$

et dans le deuxième cas

$$V_0 = \sqrt{\frac{P}{c s_0}} \quad (14)$$

Appelons v_{os} dans le premier cas

$$v_{os} = \frac{P}{3\pi\mu d} \quad (15)$$

et dans le deuxième cas:

$$v_{os} = \sqrt{\frac{P}{c s_0}} \quad (16)$$

et tenant compte de l'équation (5) nous pouvons écrire valablement pour les deux cas:

$$v_0 - v_a = v_{os}$$

d'où nous déduisons que la vitesse absolue limite v_0 est donnée, dans les deux cas, par la formule

$$v_0 = v_a \pm v_{os} \quad (17)$$

où nous prendrons devant v_{os} le signe $+$ ou $-$ suivant que la force P et le courant fluide sont dirigés dans le même sens ou dans des sens contraires et pour v_{os} nous prendrons la valeur donnée par la formule (15) ou (16) suivant les valeurs correspondantes du nombre de Reynolds.

Remarquons que v_{os} , donné selon le cas, soit par la formule (15), soit par la formule (16), est la vitesse limite du corps quand le fluide est en repos, puisque, si dans la formule (17) nous faisons $v_a = 0$ nous obtenons $v_0 = v_{os}$ (Le signe disparaît car, dans ce cas, v_{os} est évidemment dirigé dans le même sens que P).

Dela formule (17) on déduit que:

1. Dans le cas où la force P et le courant fluide ont le même sens, la vitesse absolue limite du corps est la somme arithmétique de la vitesse du courant fluide et de la vitesse limite v_{os} du corps dans le fluide supposé en repos.

2. Dans le cas où la force et le courant fluide sont de sens contraires, nous distinguons trois possibilités:

a) Si la vitesse du courant fluide est égale à v_{os} , la vitesse absolue limite du corps est zéro, c'est-à-dire le corps est maintenu en suspension par le courant fluide.

b) Si la vitesse v_u du courant fluide est supérieure à la vitesse v_{os} , le corps aura une vitesse absolue limite, dirigée dans le même sens que le courant fluide, et égale à la différence $v_u - v_{os}$.

c) Si la vitesse v_u du courant fluide est moindre que la vitesse v_{os} , le corps aura une vitesse absolue limite, dirigée en sens contraire du sens du courant fluide et égale à la différence $v_{os} - v_u$.

IV. LA DURÉE DU MOUVEMENT VARIÉ

Comme nous avons montré plus haut, en étudiant le mouvement dans le cas général, le corps atteint la vitesse absolue limite v_0 seulement après un temps infini. Nous montrerons maintenant que, tant dans le domaine de valabilité de la formule (11) que dans celui de la formule (12), ce fait se vérifie, mais qu'en même temps on constate que, au bout d'un intervalle de temps limité, qui dans certains cas est très court, le corps atteint une vitesse tellement rapprochée de la vitesse limite v_0 , qu'on peut pratiquement admettre qu'au bout de cet intervalle de temps le mouvement du corps cesse d'être varié et devient uniforme de vitesse absolue v_0 .

Nous allons déterminer cet intervalle de temps.

En partant de l'équation (7), établie dans le cas général et tenant compte de la relation (4), nous pouvons écrire:

$$t = \frac{m}{\varepsilon P} \int_{V_1}^V \frac{dV}{1 - \frac{f(V)}{f(V_0)}} \quad (18)$$

où comme nous le savons $\varepsilon = \pm 1$ suivant que la force et le courant fluide sont dirigés dans le même sens ou dans des sens contraires.

Dans le domaine de valabilité de la formule (11), si nous tenons compte des relations (13) et (15) nous avons:

$$\frac{f(V)}{f(V_0)} = \frac{V}{V_0} = \varepsilon \frac{V}{v_{os}}$$

où ε a la même signification que plus haut. Dans ce domaine nous avons donc:

$$t = \frac{m}{\varepsilon P} \int_{V_1}^V \frac{dV}{1 - \varepsilon \frac{V}{v_{os}}} \quad (19)$$

En intégrant nous obtenons

$$t = - \frac{mv_{os}}{P} \left[\log \left(1 - \varepsilon \frac{V}{v_{os}} \right) \right]_{V_1}^V = - \frac{mv_{os}}{P} \log \frac{V - \varepsilon v_{os}}{V_1 - \varepsilon v_{os}}$$

d'où nous déduisons

$$V - \varepsilon v_{os} = (V_1 - \varepsilon v_{os}) e^{-\frac{Pt}{mv_{os}}}$$

Si nous passons des vitesses relatives aux vitesses absolues et si nous tenons compte de la formule (17), l'équation précédente peut être écrite:

$$v = v_0 + (v_1 - v_0) e^{-\frac{Pt}{mv_{os}}} \quad (20)$$

De cette équation on déduit que, comme nous avons établi dans le cas général, quelle que soit la vitesse initiale, le corps atteint la vitesse limite v_0 seulement après un temps infini, car $v = v_0$ seulement quand $t = \infty$. Mais si nous tenons compte que la formule (11) et donc aussi la formule (20), étant valables seulement pour les petites valeurs du nombre de Reynolds, seront appliquées seulement pour de petites vitesses et si, d'autre part, nous avons en vue que l'exponentielle e^{-x} décroît très rapidement avec l'accroissement de x et que déjà pour $x = 5$ elle est $e^{-x} = 0,00674$, nous pouvons dire que pratiquement $v = v_0$ pour

$$\frac{Pt}{mv_{os}} \geq 5$$

Autrement dit, dans le domaine de valabilité de la formule (11), quelle que soit le sens de la force qui sollicite le corps par rapport au sens du courant fluide et quelle que soit la valeur finie de la vitesse initiale du corps, on peut pratiquement

admettre que les corps atteignent la vitesse absolue limite v_0 , donnée par la formule (17), au bout d'un intervalle de temps:

$$t \geq \frac{5 m v_{0s}}{P} \quad (21)$$

Dans le domaine de valabilité de la formule (12), si nous tenons compte des relations (14) et (16), nous pouvons écrire:

$$\frac{f(V)}{f(V_0)} = \frac{\varepsilon_1 c s_0 V^2}{\varepsilon c s_0 V_0^2} = \varepsilon \varepsilon_1 \frac{V^2}{v_{0s}^2}$$

où ε a la signification connue et $\varepsilon_1 = \pm 1$ suivant que la vitesse relative V est positive ou négative. Dans ce domaine nous avons donc:

$$t = \frac{m}{\varepsilon P} \int_{V_1}^V \frac{dV}{1 - \varepsilon \varepsilon_1 \frac{V^2}{v_{0s}^2}} \quad (22)$$

Considérons d'abord le cas où la force et le courant fluide sont dirigés dans le même sens. Dans ce cas, comme nous avons établi en étudiant le cas général, la vitesse relative limite V_0 est toujours positive. Pour déterminer la valeur maximum de l'intervalle de temps que nous cherchons nous supposons les conditions initiales qui correspondent à ce maximum. Dans ce but nous supposons que la vitesse relative initiale V_1 est négative et a une valeur absolue très grande c'est-à-dire nous supposons que le corps commence son mouvement avec une vitesse absolue très grande et dirigée en sens contraire du sens de sa vitesse absolue limite v_0 . Dans ces conditions, quand $\varepsilon = +1$ et $V_1 < 0$, de l'équation (22) nous déduisons que le temps nécessaire pour l'atteinte d'une vitesse relative positive quelconque V est:

$$t = \frac{m}{P} \int_{V_1}^0 \frac{dV}{1 + \frac{V^2}{v_{0s}^2}} + \frac{m}{P} \int_0^V \frac{dV}{1 - \frac{V^2}{v_{0s}^2}}$$

En intégrant nous obtenons

$$t = \frac{mv_{os}}{P} \left[\left(\operatorname{arctg} \frac{V}{v_{os}} \right)_{V_1}^0 + \left(\operatorname{Arth} \frac{V}{v_{os}} \right)_0^{V_1} \right]$$

ou

$$t = \frac{mv_{os}}{P} \left(\operatorname{Arth} \frac{V}{v_{os}} - \operatorname{arctg} \frac{V_1}{v_{os}} \right)$$

d'où

$$\operatorname{Arth} \frac{V}{v_{os}} = \frac{Pt}{mv_{os}} + \operatorname{arctg} \frac{V_1}{v_{os}}$$

ou

$$V = v_{os} \operatorname{th} \left(\frac{Pt}{mv_{os}} + \operatorname{arctg} \frac{V_1}{v_{os}} \right)$$

et

$$v = v_a + v_{os} \operatorname{th} \left(\frac{Pt}{mv_{os}} + \operatorname{arctg} \frac{V_1}{v_{os}} \right) \quad (23)$$

On déduit de cette formule que

$$v = v_0 = v_a + v_{os}$$

seulement quand $t = \infty$, ce qui vérifie le fait établi dans le cas général. Mais comme $\operatorname{th} x$ tend très vite vers 1 et comme déjà pour $x = 2,5$ nous avons $\operatorname{th} x = 0,9866$ il résulte que pratiquement $v = v_0$ pour

$$\frac{Pt}{mv_{os}} + \operatorname{arctg} \frac{V_1}{v_{os}} \geq 2,5$$

c'est-à-dire au bout d'un intervalle de temps

$$t \geq \frac{mv_{os}}{P} \left(2,5 - \operatorname{arctg} \frac{V_1}{v_{os}} \right) \quad (24)$$

En supposant, pour déterminer la valeur maximum de l'intervalle de temps cherché, même le cas extrême quand $v_1 = -\infty$ et donc $V_1 = -\infty$, il résulte que, dans ce cas la vitesse limite v_0 est pratiquement atteinte au bout d'un temps:

$$t = \frac{mv_{os}}{P} \left(2,5 + \frac{\pi}{2} \right) \approx \frac{4mv_{os}}{P} \quad (25)$$

Celle-ci est donc la durée maximum. En particulier, dans le cas où le corps a une vitesse absolue initiale égale à la vitesse du fluide, c'est-à-dire $v_1 = v_a$ et donc $V_1 = 0$, de la formule (24) on déduit que le mouvement devient pratiquement uniforme, de vitesse v_0 , au bout d'un intervalle de temps:

$$t = \frac{2,5 \, m v_{os}}{P} \quad (26)$$

Si maintenant, toujours dans le domaine de la valabilité de la formule (12), nous considérons le cas où la force constante et le courant fluide sont dirigés dans des sens contraires et nous tenons compte que dans ce cas nous avons établi que la vitesse relative limite V_0 est toujours négative, nous arrivons à la conclusion que la vitesse limite v_0 sera atteinte après un intervalle de temps d'autant plus long que la vitesse relative initiale V_1 a une valeur positive plus grande. En supposant ces conditions initiales, c'est-à-dire $V_1 > 0$ et ayant une valeur très grande, nous déduisons de l'équation (22) que le temps nécessaire pour l'atteinte d'une vitesse relative négative quelconque V est:

$$t = -\frac{m}{P} \int_{V_1}^0 \frac{dV}{1 + \frac{V^2}{v_{os}^2}} = -\frac{m}{P} \int_0^V \frac{dV}{1 - \frac{V^2}{v_{os}^2}}$$

En intégrant nous obtenons:

$$t = -\frac{m v_{os}}{P} \left[\left(\operatorname{arctg} \frac{V}{v_{os}} \right)_{V_1}^0 + \left(\operatorname{Ar th} \frac{V}{v_{os}} \right)_0^V \right]$$

et comme précédemment nous déduisons:

$$V = -v_{os} \operatorname{th} \left(\frac{Pt}{m v_{os}} + \operatorname{arctg} \frac{V_1}{v_{os}} \right)$$

et

$$v = v_a - v_{os} \operatorname{th} \left(\frac{Pt}{m v_{os}} + \operatorname{arctg} \frac{V_1}{v_{os}} \right) \quad (27)$$

Mais comme dans le cas considéré, en vertu de la relation (17), nous avons:

$$v_0 = v_a - v_{os}$$

il résulte que, basé sur les mêmes considérations comme dans le cas précédent, nous pouvons pratiquement admettre que la vitesse absolue limite v_0 est atteinte après un intervalle de temps:

$$t \geqslant -\frac{mv_{0s}}{P} \left(2,5 + \operatorname{arctg} \frac{\Gamma_1}{v_{0s}} \right) \quad (28)$$

Cet intervalle de temps sera maximum quand $v_1 = \infty$ et donc $\Gamma_1 = \infty$. De l'équation précédente il résulte que la durée maximum est donnée par la même formule (25) comme dans le cas précédent. De même si nous considérons le cas particulier quand le corps a une vitesse absolue initiale égale à la vitesse du fluide, c'est-à-dire $v_1 = v_a$ et donc $\Gamma_1 = 0$, de la formule (28) nous déduisons que la vitesse absolue limite v_0 est atteinte après le même intervalle de temps, donné par la formule (26), comme dans le cas précédent.

En conclusion, quel que soit le sens de la force qui sollicite le corps par rapport au sens du courant fluide et quelle que soit la valeur finie de la vitesse initiale du corps, on peut pratiquement admettre que le corps atteint la vitesse absolue limite v_0 , après un intervalle de temps:

$$t = \frac{amv_{0s}}{P} \quad (29)$$

où $a = 5$ dans le cas des mouvements caractérisés par des petites valeurs du nombre de Reynolds ($R < 1$) et $a = 4$ dans le cas des mouvements caractérisés par de grandes valeurs du nombre de Reynolds ($R > 800$). Dans ce dernier cas, si la vitesse absolue initiale du corps est égale à la vitesse du fluide, la valeur du coefficient a se réduit à $a = 2,5$.

DEUXIÈME PARTIE

APPLICATIONS AUX DIFFÉRENTES CATÉGORIES DE MACHINES DE CLASSEMENT ET DE CONCENTRATION GRAVIMÉTRIQUE

Dans cette partie de la présente étude, en appliquant les résultats des considérations théoriques exposées dans la première partie, nous allons expliquer le fonctionnement des machines

et déduire les principes qui sont à la base des différentes méthodes de classement et de concentration gravimétriques. Nous allons ainsi traiter successivement les machines de classement et de concentration à courant ascendant d'eau, les machines de classement à courant horizontal d'eau, les machines de concentration utilisant des milieux de séparation de grande densité, les tables de concentration et les classeurs à courant ascendant d'air.

Pour limiter le développement de cette étude nous ne montrerons pas toutes les applications que les considérations théoriques exposées ont dans le domaine de ces machines, mais nous nous bornerons seulement à établir les plus importantes d'entre elles et surtout celles qui représentent les principes qui sont à la base du fonctionnement de ces machines. La déduction des principes qui sont à la base du fonctionnement des bacs à piston, des rhéolaveurs et des séparateurs pneumatiques, nécessitant chacun un développement plus grand, seront traités dans des études spéciales.

V. LES MACHINES DE CLASSEMENT ET DE CONCENTRATION A COURANT ASCENDANT D'EAU

Nous groupons dans cette catégorie, parmi les machines de classement, les différentes constructions de cônes classeurs (Humboldt, double-cône, les cônes américains, etc.) de même que ces classeurs pyramidaux (Spitzkasten) qui travaillent avec un courant ascendant d'eau. Parmi les machines de concentration (séparation selon les espèces minérales) entrent ici tous les séparateurs à courant ascendant d'eau (Draeper, Marchant, etc.) utilisés pour charbon.

Toutes les machines de cette catégorie ont en commun le fait essentiel que la séparation des grains minéraux se fait dans un courant ascendant d'eau, de vitesse convenablement choisie, dans lequel on laisse tomber les grains.

Remarquons que ces conditions ne sont qu'un cas particulier du problème général étudié. Il est suffisant de considérer dans le problème général:

a) Le courant fluide de direction verticale et de sens ascendant.

b) La force constante P égale au poids P_1 du grain dans l'eau.

En gardant les notations antérieures et appelant δ et γ les poids spécifiques du grain et du fluide et g l'accélération de la gravité, la force constante sera :

$$P_1 = mg \left(1 - \frac{\gamma}{\delta} \right) \quad (30)$$

Comme dans tous les cas nous avons $\delta > \gamma$ il résulte que cette force a toujours le même sens que la gravité et elle est donc de sens contraire au courant d'eau. La vitesse limite v_0 du grain considéré est donnée par la formule (17), c'est-à-dire :

$$v_0 = v_a - v_s \quad (31)$$

où v_s est la vitesse limite de chute du grain dans l'eau stagnante. Cette vitesse est donnée par la formule (15) ou (16) selon la valeur du nombre de Reynolds.

Déterminons les expressions de la vitesse limite v_0 dans les deux cas.

Tenant compte de la relation (30) la formule (15) devient :

$$v_s = \frac{mg (\delta - \gamma)}{3\pi\mu d\delta}$$

Comme dans le domaine de valabilité de la formule (11) et donc de la formule (15) la forme du grain a une influence qui peut-être négligée, nous pouvons assimiler le grain considéré comme un grain sphérique de diamètre d . Faisant dans la formule précédente la substitution :

$$mg = \frac{\pi}{6} d^3 \delta$$

nous obtenons la formule :

$$v_s = \frac{1}{18\mu} d^2 (\delta - \gamma) \quad (32)$$

connue sous le nom de formule de Stokes. Dans le cas de l'eau à une température de 10° , la viscosité de laquelle est

$1,33 \cdot 10^{-5} \frac{\text{g} \cdot \text{sec.}}{\text{cm}^2}$, la formule précédente devient:

$$v_s = 4170d^2 (\delta - 1) \quad (33)$$

en unités C.G.S.

De même, tenant compte de la relation (30) la formule (16) devient:

$$v_s = \sqrt{\frac{mg(\delta - \gamma)}{csg\delta}}$$

En supposant que le grain a une forme irrégulière, son volume et sa section peuvent être exprimés respectivement par ad^3 et bd^2 , où d est le diamètre des trous du plus fin tamis au travers desquels puissent passer les grains et a et b des coefficients caractérisant la forme du grain. En tenant compte de ceci, la formule précédente devient:

$$v_s = \sqrt{\frac{agd(\delta - \gamma)}{bc\gamma}}$$

Comme dans la formule précédente $\frac{a}{bc}$ est un facteur qui dépend seulement de la forme du grain, nous pouvons écrire:

$$v_s = C \sqrt{\frac{d(\delta - \gamma)}{\gamma}} \quad (34)$$

où C est une constante dépendant seulement de la forme du grain.

Si le grain est sphérique, alors $a = \frac{\pi}{6}$, $b = \frac{\pi}{4}$, $c = \frac{1}{4}$ et la formule devient

$$v_s = 51,1 \sqrt{\frac{d(\delta - \gamma)}{\gamma}} \quad (35)$$

en unité C.G.S.

En faisant $\gamma = 1$ dans les formules (34) et (35), nous aurons la vitesse limite d'un grain dans l'eau stagnante:

$$v_s = C \sqrt{d(\delta - 1)}$$

dans le cas d'un grain de forme quelconque et

$$v_s = 51,1 \sqrt{d(\delta - 1)}$$

dans le cas d'un grain sphérique.

Rittinger, basé sur des expériences, a recommandé de prendre pour des grains de forme irrégulière $C = 24,4$, de sorte que pour tels grains, en pratique, on adopte la formule:

$$v_s = 24,4 \sqrt{d(\delta - 1)} \quad (36)$$

dénommée aussi la formule de Rittinger, dans laquelle d est le diamètre des trous du tamis le plus fin à travers lesquels peut passer le grain.

Des formules (32) et (34) il résulte que la vitesse limite de chute d'un corps dans un fluide en repos est d'autant plus grande que le corps est plus grand et son poids spécifique plus grand et que la densité et la viscosité du fluide sont plus petites.

Nous allons déterminer maintenant l'intervalle de temps t_1 nécessaire pour que la vitesse limite v_0 soit atteinte. Cet intervalle de temps est donné par la formule générale (29) laquelle, si nous tenons compte de la relation (30), peut être écrite:

$$t_1 = \frac{u \delta v_s}{g(\delta - 1)} \quad (37)$$

Le temps nécessaire est donc d'autant plus grand que v_s est plus grand. Mais des deux formules de v_s , (33) et (36), on déduit que cette vitesse est d'autant plus grande que le grain est plus grand et que son poids spécifique est plus grand. En conséquence, pour trouver la valeur maximum de cet intervalle de temps, il faudra la déterminer pour le grain le plus grand et le plus dense parmi ceux qui sont traités par les machines considérées.

Les machines de classement à courant ascendant traitent généralement des matières minérales au-dessous de 2—3 mm. Mais les machines de concentration de cette catégorie peuvent être utilisées pour du charbon jusqu'à la dimension maximum de 80 mm.

Nous allons déterminer la valeur maximum de l'intervalle de temps cherché pour chacune de ces deux sortes de machines.

Dans ce but nous allons déterminer cet intervalle de temps pour le grain le plus dense et le plus grand qui peut être traité par chacune de ces deux sortes de machines.

Pour les machines de classement nous considérons un grain de galène ($\delta = 7,5$) qui a passé par un tamis à trous de 3 mm.

En appliquant la formule (33) nous obtenons la vitesse limite v_s de ce grain dans l'eau stagnante:

$$v_s = 24,4 \sqrt{0,3(7,5 - 1)} = 34,2 \text{ cm/sec}$$

En calculant le nombre de Reynolds qui correspond à cette vitesse, nous aurons:

$$R = \frac{V d_0}{\mu} = \frac{v_s d_0}{\mu} = \frac{34,2 \cdot 0,3 \cdot 1,019 \cdot 10^{-3}}{1,33 \cdot 10^{-5}} = 800$$

puisque pour l'eau à 10°C , nous avons $\rho = 1,019 \cdot 10^{-3}$ et $\mu = 1,33 \cdot 10^{-5}$. Comme la valeur trouvée pour R ne dépasse 800, il résulte que nous nous trouvons dans le domaine de valabilité de la formule (36) et que par conséquent la vitesse calculée $v_s = 34,2 \text{ cm./sec.}$ est exacte.

En faisant les substitutions dans la formule (37) nous trouvons:

$$t_1 = \frac{4 \cdot 7,5 \cdot 34,2}{981 \cdot 6,5} = 0,16 \text{ sec.}$$

Pour les machines de concentration à courant ascendant nous allons considérer un grain de schiste du poids spécifique $\delta = 2,5$ lequel a passé par le tamis à trous de 80 mm diamètre.

En appliquant la formule (36) nous obtenons la vitesse limite v_s de ce grain dans l'eau stagnante:

$$v_s = 24,4 \sqrt{8(2,5 - 1)} = 84,4 \text{ cm/sec}$$

En calculant le nombre de Reynolds qui correspond à cette vitesse nous aurons:

$$R = \frac{V d_0}{\mu} = \frac{v_s d_0}{\mu} = \frac{84,4 \cdot 8 \cdot 1,019 \cdot 10^{-3}}{1,33 \cdot 10^{-5}} = 51.700$$

Comme la valeur trouvée pour R dépasse 800, il résulte que nous nous trouvons dans le domaine de valabilité de la formule (36) et que donc la vitesse calculée $v_s = 84,4$ cm/sec. est exacte.

En faisant les substitutions dans la formule (37) nous trouvons:

$$t_1 = \frac{4 \cdot 2,5 \cdot 84,4}{981 \cdot 1,5} = 0,57 \text{ sec.}$$

Comme les intervalles de temps, déterminés plus haut, représentent des valeurs maximums et comme la durée de la chute des grains dans toutes ces machines est de beaucoup supérieure à ces fractions de seconde, nous pouvons admettre pratiquement que, dans ces genres de machines, les grains ont à chaque instant, un mouvement uniforme de vitesse égale à v_0 , donné par la formule (31).

Cette formule montre que toutes les machines à courant ascendant d'eau sépareront les grains minéraux, avec lesquelles elles sont alimentées, en deux classes: par débordement, tous les grains qui ont une vitesse limite v_s dans l'eau stagnante plus petite que la vitesse v_a du courant ascendant d'eau; par sédimentation, tous les grains qui ont une vitesse limite v_s plus grande que v_a .

Ce classement est donc caractérisé par la vitesse limite $v_s = v_a$ à laquelle se réalise la séparation de ces deux classes; c'est à cause de cela qu'il est dénommé classement d'après la vitesse limite de chute.

On donne au courant d'eau une vitesse égale à la vitesse limite v_s à laquelle doit être faite la séparation. À cette vitesse limite v_s correspond, suivant le cas, soit d'après la formule (33), soit d'après la formule (36), une certaine valeur du produit $d^2(\delta - 1)$ respectivement $d(\delta - 1)$ et donc un certain diamètre des grains pour chaque espèce minérale (pour chaque δ).

En passant la matière minérale successivement par une série de plusieurs machines de ce genre, mais ayant des courants ascendants de vitesse différentes et convenablement choisis, nous obtenons une série de classes de grains, chacune

caractérisée par approximativement la même vitesse limite v_s de chute dans l'eau stagnante, dénommés classes de grains équivalents.

Remarquons que les machines à courant ascendant permettent aussi une séparation des grains d'après les espèces minérales, c'est-à-dire un minéral de poids spécifique δ plus petit d'un autre minéral de poids spécifique δ' plus grand, à condition que, dans le matériel traité, les vitesses limites v_s de tous les grains de poids spécifique δ soient plus petites que les vitesses limites v_s de tous les grains de poids spécifique δ' . Seulement dans ce cas, par un choix convenable de la vitesse du courant ascendant d'eau, on pourra séparer par débordement tous les grains de poids spécifique petit et par sédimentation tous les grains de poids spécifique plus grand.

Comme la vitesse limite v_s croît, non seulement avec le poids spécifique, mais aussi avec le diamètre des grains, pour que la condition mentionnée plus haut soit réalisée, il est nécessaire que même le plus grand grain de poids spécifique petit δ ait une vitesse limite v_s plus petite que la vitesse limite v_s du plus petit grain de poids spécifique grand δ' . C'est-à-dire, en désignant par d le diamètre du grain le plus grand et par d' le diamètre du grain le plus petit du matériel traité et supposant que nous sommes dans le domaine de valabilité de la formule (33) de Rittinger, la condition est:

$$d(\delta - 1) < d'(\delta' - 1)$$

ou

$$\frac{d}{d'} < \frac{\delta' - 1}{\delta - 1}$$

En conclusion les machines à courant ascendant d'eau utilisées pour la séparation d'après les espèces minérales (concentration) rendent nécessaires un classement préalable de la matière minérale sur une série de tamis, choisis de telle façon que les diamètres d et d' des trous de deux tamis successifs satisfassent l'inégalité précédente.

Dans le cas où l'on sépare du charbon des schistes, de la formule (38) il résulte que le rapport des diamètres des trous

des tamis successifs, nécessaires au classement préalable, est environ 5, si les poids spécifiques sont 1,3 pour le charbon et 2,5 pour les schistes.

Comme on voit de la formule (38) que le rapport d/d' diminue d'autant plus que les poids spécifiques des matériaux à séparer sont plus rapprochés entre eux et plus éloignés de 1, il résulte que dans pareils cas le classement préalable nécessaire doit être très serré. Ceci est un des motifs pour lequel les machines à courant ascendant d'eau sont utilisées seulement pour la séparation du charbon.

VI. LES MACHINES DE CLASSEMENT A COURANT HORIZONTAL D'EAU

Dans cette catégorie entrent tous les classeurs pyramidaux (Spitzkasten) et tous les cônes classeurs qui travaillent sans courant ascendant d'eau, de même que tous les classeurs mécaniques (Dorr, Akins, etc.).

Ces classeurs traitent seulement de la matière minérale de petites dimensions toujours plus petites de 2 mm et souvent des boues (Schlamm) très fines.

Tous ces classeurs ont en commun le fait que la séparation de la matière minérale se fait dans un courant horizontal d'eau, de petite vitesse, mais d'une profondeur relativement grande. Une partie des grains se dépose au fond de ce courant et une autre partie est entraînée par celui-ci au-dessus d'un déversoir.

Les grains traités étant de petites dimensions et la profondeur du courant relativement grande il résulte que, en sens vertical, les grains tombent avec une vitesse constante et égale à leur vitesse limite v_s , donné par la formule (33) ou (36). En sens horizontal, les grains sont soumis à l'action dynamique du courant d'eau. Il résulte que les grains décriront une trajectoire qui sera d'autant plus allongée (plus rapprochée de l'horizontale) que la vitesse limite v_s du grain respectif est plus petite. Comme on peut admettre que, à l'entrée, dans le classeur, tous les grains se trouvent dans le courant d'eau

approximativement au même niveau, il résulte que, au-dessus du déversoir, seront entraînés par le courant seulement les grains qui ont une vitesse limite de chute plus petite qu'une certaine valeur v_s .

Donc, dans ces classeurs aussi, la séparation des grains se fait d'après la vitesse limite de chute v_s .

La vitesse v_s et donc la dimension à laquelle se fait le classement dans un tel classeur dépend de plusieurs facteurs parmi lesquels, en premier lieu, la vitesse du courant d'eau, la distance horizontale et la profondeur à laquelle est placée la crête du déversoir et la dilution de la pulpe. Plus la dilution de la pulpe (le rapport entre l'eau et la matière solide) est petite, plus le poids spécifique γ et la viscosité μ sont grands. Des formules (32) et (34) il résulte d'autre part que plus γ et μ sont grands, plus, à une certaine vitesse limite v_s , correspond un grain plus grand ou de poids spécifique plus grand. Nous déduisons donc que plus la dilution est petite, les autres facteurs restant constants, plus le classement se fait à une dimension plus grande. Cette constatation est utilisée, dans la pratique, pour le réglage du fonctionnement de ces classeurs et spécialement des classeurs mécaniques, qui sont très répandus aujourd'hui.

VII. LES MACHINES DE CONCENTRATION UTILISANT DES MILIEUX DE SÉPARATION DE GRANDE DENSITÉ

Dans cette catégorie entrent les procédés Chance, Conklin, Lessing, Tromp, Frazer-Yancey et Vooys, utilisés pour la séparation des charbons du stéril.

Tous ont en commun le fait que la séparation s'accomplit dans un milieu fluide de poids spécifique intermédiaire entre ceux des deux matières à séparer. Le milieu de séparation est le plus souvent une suspension dans l'eau, rarement une solution saline de densité nécessaire.

Si nous tenons compte de ce que nous avons établi à l'étude générale et observons que, dans le cas des machines de cette

catégorie, la force constante:

$$P_1 = mg \left(1 - \frac{\gamma}{\delta} \right)$$

qui sollicite un grain est dirigée dans le sens de la gravité pour tous les grains qui ont un poids spécifique δ plus grand que le poids spécifique γ du milieu et en sens contraire, c'est-à-dire en sens ascendant, pour tous les grains qui ont un poids spécifique plus petit que γ ; nous déduisons que, si le poids spécifique du milieu de séparation est intermédiaire entre les poids spécifiques des deux matériaux à séparer, indépendamment de leur grandeur et forme, tous les grains d'espèce minérale plus dense tomberont avec une vitesse constante, tandis que tous ceux d'espèce minérale moins dense monteront avec une vitesse constante. De cette façon une séparation complète des deux espèces minérales est possible, sans qu'un classement préalable du matériel soit nécessaire, ce qui est un grand avantage de cette méthode. Elle s'applique industriellement seulement aux charbons, d'environ 100 mm jusqu'à 3 mm.

Son emploi dans la préparation des minerais se heurte en premier lieu à la difficulté de réaliser des milieux de séparation de densité si grande comme ils sont nécessaires pour la séparation de minerais.

VIII. TABLES DE CONCENTRATION

Les tables de concentration, ou de lavage, comme on les nomme aussi, sont utilisées pour séparer la matière minérale selon les espèces lorsqu'elle est sous forme de grains plus petits que 1—2 mm.

Les tables de concentration sont de constructions très différentes; mais toutes consistent d'une surface peu inclinée, sur laquelle la matière minérale glisse sous l'action d'un courant, ou une nappe d'eau, de petite profondeur.

L'étude du mouvement d'un grain minéral sur une pareille table n'est qu'un cas particulier du problème général traité. Il est suffisant de considérer dans le problème général étudié:

a) La ligne de plus grande pente de la surface de la table comme direction commune du courant d'eau et de la force constante;

b) Le sens de l'inclinaison de la table comme sens de la vitesse du courant d'eau et donc, en même temps, comme sens positif;

c) La force constante P égale à la résultante P_2 de la composante, parallèle à la surface, du poids du grain dans l'eau et de la force de frottement du grain sur la table.

En conservant les mêmes notations et en désignant par α l'angle d'inclinaison de la table et par f le coefficient de frottement entre le grain et la table, l'expression de la force constante sera:

$$P_2 = mg \frac{\delta - 1}{\delta} (f \cos \alpha - \sin \alpha) \quad (39)$$

ou bien:

$$P_2 = kmg \frac{\delta - 1}{\delta} \quad (40)$$

où nous avons désigné par k la constante:

$$k = f \cos \alpha - \sin \alpha \quad (41)$$

Comme l'inclinaison des tables de concentration est très petite ($\alpha < 8^\circ$), étant toujours insuffisante pour produire seule, sans l'aide du courant d'eau, le mouvement du grain, il résulte que nous avons toujours

$$\operatorname{tg} \alpha < f$$

et que donc k est une constante toujours positive. Comme, en même temps, toujours $\delta > 1$, de (40) nous déduisons que $P_2 > 0$ et qu'il est donc dirigé en sens contraire du sens du courant d'eau.

En tenant compte de ce que nous avons établi dans l'étude du problème général il résulte que, dans ce cas aussi, n'importe laquelle serait la vitesse initiale du grain, sa vitesse tend vers la vitesse limite v_0 , donnée par la formule générale (17):

$$v_0 = v_a - v_{os}$$

dans laquelle v_a est la vitesse moyenne du courant d'eau sur une hauteur, à partir de la surface de la table, égale au diamètre du grain et v_{os} est donnée par la formule (15) ou (16) suivant la valeur correspondante du nombre de Reynolds. En remplaçant dans les formules (15) et (16) P par P_2 donné par la formule (40) et observant que

$$P_2 = kP_1$$

où P_1 est donné par la formule (30), on déduit dans le cas de petites valeurs du nombre de Reynolds:

$$v_{os} = kv_s \quad (42)$$

où v_s est donné par la formule (33) et dans le cas de grandes valeurs du nombre de Reynolds:

$$v_{os} = v_s \sqrt{k} \quad (43)$$

où v_s est donné par la formule (36).

Donc, la vitesse limite d'un grain sur une table de concentration est:

$$v_o = v_a - kv_s \quad (44)$$

ou

$$v_o = v_a - v_s \sqrt{k} \quad (45)$$

suivant la valeur correspondante du nombre de Reynolds. Dans ces formules v_s est la vitesse limite de chute du grain dans l'eau stagnante donnée, pour la formule (44), par la formule (33) et pour la formule (45) par la formule (36).

En tenant compte de la relation (41), les formules (44) et (45) peuvent aussi être écrites:

$$v_o = v_a - v_s (f \cos \alpha - \sin \alpha) \quad (44')$$

$$v_o = v_a - v_s \sqrt{f \cos \alpha - \sin \alpha} \quad (45')$$

Le grain atteint la vitesse limite après un intervalle de temps t_2 , donné par la formule (29), qui, si nous tenons compte des formules (40) et (42) ou (43) devient:

$$t_2 = \frac{a \delta v_s}{g(\delta - 1)}$$

dans laquelle v_s est donné par la formule (33), ou :

$$t_2 = \frac{a \delta v_s}{g \sqrt{k} (\delta - 1)} \quad (46)$$

dans laquelle v_s est donné par la formule (36).

La valeur maximum de cet intervalle de temps correspond au grain qui a une vitesse limite v_s maximum, donc au grain le plus dense et le plus grand.

À l'étude des machines à courant ascendant d'eau en calculant par la formule (37) nous avons trouvé $t_1 = 0,16$ sec., pour un grain de galène de 3 mm. Comme ce grain est plus grand et au moins tout aussi dense que le grain le plus dense de ceux qui se traitent sur les tables de concentration, il résulte que la valeur de t_2 correspondante au grains de galène de 3 mm sera supérieure à la valeur de t_2 correspondante à n'importe quel grain se trouvant sur une table de concentration. Puisque, pour le grain considéré, l'intervalle de temps t_2 doit être calculé par la formule (46) nous aurons en tenant compte aussi de la relation (37):

$$t_2 = \frac{t_1}{\sqrt{k}} = \frac{0,16}{\sqrt{k}}$$

Conformément à ce que nous avons montré plus haut k est toujours positif et de la relation (41) il résulte que $k < 1$. Nous déduisons donc que l'intervalle de temps nécessaire pour que la vitesse limite soit atteinte sur une table de concentration est, pour les grands grains, pour lesquels est valable la formule (46), plus grande que dans le cas des classeurs à courant ascendant.

Cet intervalle de temps reste néanmoins très petit. En effet considérant une table de concentration ayant une inclinaison $\alpha = 5^\circ$ et calculant k par la formule (41) nous trouvons $k = 0,2128$ ou $k = 0,1128$, selon que nous admettons un coefficient de frottement $f = 0,3$ ou bien $f = 0,2$. Substituant dans la formule précédente nous trouvons $t_2 = 0,35$ sec., dans le premier cas, et $t_2 = 0,48$ sec. dans le deuxième cas.

Comme ces intervalles de temps représentent des valeurs maximums et comme la durée du mouvement des grains sur les tables de concentration est de beaucoup supérieure à ces fractions de seconde, nous pouvons admettre, pratiquement, que les grains ont, sur les tables de concentration, du commencement, dans le sens de l'inclinaison de la table, une vitesse constante v_0 , donnée par la formule (44') ou (45') selon la valeur correspondante du nombre de Reynolds.

De ces formules il en résulte que, sur les tables de concentration, la vitesse des grains est plus petite que la vitesse moyenne de l'eau et d'autant plus grande que: *a*) l'inclinaison de la table est plus grande; *b*) le coefficient de frottement du grain sur la table est plus petit; *c*) la vitesse limite de chute v_s du grain dans l'eau stagnante est plus petite. De cette dernière constatation on en déduit que la vitesse des grains est d'autant plus grande que leur poids spécifique est plus petit.

Si nous tenons compte, d'un côté, que le courant d'eau sur les tables de concentration est d'une très petite profondeur (quelques mm), que sur cette profondeur la vitesse de l'eau croît du fond vers la surface et que, d'un autre côté, nous avons désigné par v_a la vitesse moyenne du courant d'eau sur une hauteur égale au diamètre du grain, il résulte que v_a et donc v_0 sera d'autant plus grand que le diamètre du grain est plus grand. Ceci est aussi une constatation très importante pour le fonctionnement des tables de concentration.

Si nous tenons compte que deux grains d'espèces minérales différentes (de poids spécifiques différents) pourront être séparés, sur une table de concentration, seulement si la vitesse v_0 du grain plus dense est plus petite que celle du grain moins dense et que leur séparation se fera d'autant plus facilement qu'ils auront sur la table des vitesses plus différentes, en vertu des constatations de plus haut, nous déduisons que la séparation sera d'autant plus facile que le grain de poids spécifique plus grand aura, en même temps, un diamètre plus petit et un coefficient de frottement plus grand.

Dans le cas du charbon, la dernière condition est réalisée puisque on a établi que les schistes, qui ont un poids spécifique

plus grand, ont aussi un coefficient de frottement plus grand que le charbon. On cherche à réaliser l'autre condition, plus haut mentionnée, dans une mesure aussi grande que possible, par un classement préalable, d'habitude dans les classeurs à courant d'eau, soit ascendant, soit horizontal, que nous avons déjà étudié. Rarement ce classement préalable se fait sur des tamis.

Le classement dans les machines à courant d'eau s'est imposé, en premier lieu, dû au fait que du point de vue pratique et économique il est plus avantageux, que le classement sur des tamis, pour la matière minérale de dimensions plus petites que 1—2 mm, c'est-à-dire de la grosseur de la matière qui se concentre sur les tables.

Dernièrement on a soutenu ¹⁾ que, du point de vue des résultats obtenus sur les tables de concentrations, la matière minérale classée sur des tamis serait préférable à celle classée dans des machines à courant d'eau.

Nous allons voir à quelles conclusions nous mènent à cet égard les résultats des considérations théoriques exposées plus haut.

Nous avons montré que la séparation de la matière minérale selon les espèces, sur n'importe quelle table de concentration, se fait dans des conditions d'autant plus favorables, que la vitesse du grain plus dense, dans le sens de l'inclinaison de la table, est plus petite que celle du grain moins dense.

Considérons deux grains de diamètre d et d' et de poids spécifiques δ et δ' et supposons que $\delta' > \delta$. Soit v_0 et v'_0 les vitesses de ces grains dans le sens de l'inclinaison de la table. Nous allons voir dans quelles conditions la différence $v_0 - v'_0$ est plus grande.

Soit v_s et v'_s les vitesses limite de chute des grains considérés dans l'eau stagnante et v_a et v'_a les vitesses moyennes du courant d'eau sur des hauteurs égales à d et d' .

¹⁾ Luyken Mitt. a d. Kaiser-Wilhelm-Institut f. Eisenforschung, Dueseldorf, Bd. 11, Liefg. 1, Abhdlg. S. 116, 1929.

En admettant que le coefficient des frottement est le même pour les deux grains et tenant compte des formules (44') et (45'), nous aurons dans les domaines de valabilité respective de ces formules:

$$v_0 - v_0' = (v_a - v_a') + (v_s' - v_s) (f \cos \alpha - \sin \alpha)$$

respectivement

$$v_0 - v_0' = (v_a - v_a') + (v_s' - v_s) \sqrt{f \cos \alpha - \sin \alpha}$$

Comme nous avons montré que la séparation des grains sur les tables est d'autant plus facile que la différence $v_0 - v_0'$ entre la vitesse du grain moins dense et de celui plus dense est plus grande, des formules précédentes nous déduisons que la séparation des minerais sur les tables de concentration a lieu dans des conditions d'autant plus avantageuses:

1. Plus la différence $v_a - v_a'$ est grande, c'est-à-dire plus la différence des diamètres des grains est plus grande, à condition que le grain plus dense soit plus petit.

Cette condition n'est pas réalisée par un matériel classé sur des tamis, puisque les grains, d'une même classe, sont dans ce cas de dimensions très rapprochées (à la limite même égaux). Par contre, les grains d'une classe obtenue dans des machines à courant d'eau étant caractérisés par la même vitesse limite de chute dans l'eau stagnante v_s , donnée par la formule (33) ou (36), c'est-à-dire par une valeur approximativement la même du produit $d(\delta - 1)$ ou $d^2(\delta - 1)$, il résulte que, dans des pareilles classes, les grains plus denses ont un diamètre plus petit et que donc ils réalisent la condition de plus haut.

2. Plus la différence $v_s' - v_s$ est grande, c'est-à-dire plus les poids spécifiques sont différents.

3. Plus la différence $f \cos \alpha - \sin \alpha$ est grande.

Pour augmenter cette différence on cherche à donner aux tables une inclinaison aussi petite que possible, sans toutefois trop diminuer ainsi la vitesse du courant d'eau. En général ceci est d'autant plus possible que la matière minérale qu'on traite est plus fine.

Un autre moyen pour augmenter la différence $f \cos \alpha - \sin \alpha$ est d'augmenter le coefficient de frottement f . Ceci se réalise par l'aménagement de la surface des tables avec une série de petites rainures en sens transversal de l'inclinaison de la table.

Les conclusions déduites plus haut, basées sur les considérations théoriques exposées, sont confirmées par les résultats des récentes expériences faites par Fahrenwald et Mechel ¹⁾.

Nous ne nous sommes pas occupés dans cette étude du mouvement, en sens transversal à la direction du courant d'eau, qu'ont les grains minéraux sur certaines tables, dû, soit aux oscillations (tables oscillantes) soit aux secousses (tables à secousses) imposées à ces tables par différents mécanismes, puisque cet élément n'est pas, comme celui étudié plus haut, général à toutes les tables et il n'est pas indispensable pour établir les lois générales de la concentration sur les tables.

Par la composition du mouvement, plus haut étudié, du grain, dans la direction de l'inclinaison de la table, avec son mouvement dans la direction perpendiculaire à celle-ci, dû au mouvement imprimé à ces tables, on obtient non seulement une dispersion des grains sur presque l'entière surface de la table, mais aussi une trajectoire d'autant plus inclinée par rapport à la ligne de plus grande pente de la table, que le grain considéré est dense. Ces deux résultats facilitent la séparation et l'évacuation des grains d'espèce minérale différentes et permettent en même temps l'augmentation de la capacité de traitement des tables.

IX. LES CLASSEURS A COURANT ASCENDANT D'AIR

Ces classeurs, de diverses constructions (Pfeiffer, Miag, Polysius, Raymond, etc.), remplacent les classeurs à courant d'eau dans les cas où le matériel qui doit être classé, soit à cause de ses propriétés, soit à cause de l'utilisation qu'il aura, doit être traité par voie sèche (par exemple la poussière et le charbon fin, le ciment, etc.). Ils sont utilisés pour la sépara-

¹⁾ U. S. Bureau of Mines, Serial 2949.

tion du matériel très fin, d'habitude plus petit qu'une fraction de mm et seulement rarement jusqu'à maximum 2 mm, d'un mélange de grains de diverses grosseurs.

La séparation se fait par un procédé analogue à celui utilisé dans les classeurs à courant ascendant d'eau, seulement ici le courant d'eau est remplacé par un courant d'air. Donc, dans ces classeurs on laisse tomber les grains, qui doivent être classés, dans un courant ascendant d'air de vitesse convenablement choisi.

Nous suivrons le mode de raisonnement employé à l'étude des machines à courant ascendant d'eau, observant que ce cas aussi n'est qu'un cas particulier du problème général étudié.

Dans le présent cas, la force constante est:

$$P_3 = mg \quad (47)$$

puisque le poids spécifique de l'air est négligeable par rapport au poids spécifique des matières solides que nous traitons.

Comme le courant d'air est ascendant, la force P_3 est de sens contraire à ce courant et par conséquent, en vertu de la formule (17), un grain quelconque aura une vitesse absolue limite:

$$v_0 = v_a - v_s \quad (48)$$

dans laquelle v_s est la vitesse limite de chute du grain dans l'air en repos. Cette dernière vitesse a été établie, pour le cas d'une chute dans un fluide quelconque, à l'étude des machines à courant ascendant d'eau et elle est donnée par la formule (32) ou (34), selon la valeur correspondante du nombre de Reynolds.

Dans le cas de l'air, la formule (32) devient en unités C.G.S.:

$$v_s = 303000 d^2 \delta \quad (49)$$

si nous négligeons le poids spécifique de l'air par rapport à celui du grain et si nous prenons pour la viscosité μ sa valeur pour l'air à la pression de 760 mm et à la température de 20°:

$$\mu = 0,183 \cdot 10^{-6} \frac{g \cdot sec}{cm^2}$$

Nous avons montré que, dans la formule (34), la constante C a la valeur 51,1 dans le cas d'un grain sphérique et la valeur 24,4 dans le cas d'un grain de forme irrégulière qui a passé à travers les trous de diamètre d d'un tamis. En tenant compte de ces valeurs de la constante C et de la valeur $\gamma = 1,2 \cdot 10^{-3} \frac{g}{cm^3}$ du poids spécifique de l'air à la pression de 760 mm et la température de 20° , la formule (34) devient:

$$v_s = 1480 \sqrt{d\delta} \quad (50)$$

dans le cas de grains sphériques et

$$v_s = 700 \sqrt{d\delta} \quad (51)$$

dans le cas des grains de forme irrégulière.

Déterminons maintenant l'intervalle t_3 de temps nécessaire pour que le mouvement du grain devienne uniforme, c'est-à-dire le temps nécessaire pour que la vitesse limite v_0 , donnée par la formule (48), soit atteinte.

Cet intervalle de temps est donné par la formule générale (29), laquelle dans le domaine de valabilité de la formule (51) devient:

$$t_3 = \frac{av_s}{g} = \frac{4 \cdot 700 \sqrt{d\delta}}{g} = 2,86 \sqrt{d\delta} \quad (52)$$

Pour les grains de quartz et de schiste de poids spécifique $\delta = 2,6$ nous trouvons, en calculant par la formule précédente, pour:

$d = 0,5 \text{ mm}$	$t_3 = 1,03 \text{ sec}$
$d = 1 \text{ mm}$	$t_3 = 1,46 \text{ sec}$
$d = 2 \text{ mm}$	$t_3 = 2,06 \text{ sec}$
$d = 10 \text{ mm}$	$t_3 = 4,60 \text{ sec}$

Nous observons donc que, dans le cas du courant ascendant d'air, la vitesse limite est atteinte après des intervalles de temps beaucoup plus grands que dans le cas du courant d'eau.

À cause de cela, à cause de la vitesse de chute beaucoup plus grande en l'air que dans l'eau et enfin à cause de l'hauteur relativement petite des classeurs à courant d'air, dans ces clas-

seurs, différemment du cas de ceux à courant d'eau, la vitesse limite v_0 n'est pas atteinte, du moins par les grains les plus gros.

La séparation dans ces classeurs se fait pourtant de même comme au cas des classeurs à courant d'eau, d'après la vitesse limite v_s de chute des grains.

En effet, si nous tenons compte que la vitesse absolue initiale des grains dans un classeur peut être considérée zéro ($v_1 = 0$) et si nous donnons au courant ascendant d'air une vitesse égale à la vitesse limite v_s' des grains à laquelle nous voulons faire la séparation, c'est-à-dire si nous prenons $v_a = v_s'$ et considérons un grain ayant une vitesse limite

$$v_s < v_a$$

conformément aux lois générales établies, sa vitesse absolue tendra vers la vitesse limite v_0 donnée par la formule (48) laquelle vitesse, en vertu de l'inégalité précédente est positive, c'est-à-dire a le même sens que v_a et donc est dirigée en haut. Autrement dit, la vitesse absolue du grain considéré, zéro au commencement, est dirigée continuellement en haut et croît tendant vers la valeur v_0 . En conclusion, tous les grains ayant une vitesse limite v_s plus petite que la vitesse limite v_s' seront entraînés en haut par le courant d'air.

Si maintenant nous considérons un grain ayant une vitesse limite

$$v_s > v_a$$

conformément aux lois générales établies, sa vitesse absolue tendra vers la vitesse limite v_0 , donnée par la formule (48), laquelle vitesse, en vertu de l'inégalité précédente est négative, c'est-à-dire dirigée en sens contraire de v_a , donc en bas. Autrement dit, la vitesse absolue du grain considéré est dirigée continuellement vers le bas et tend vers la valeur v_0 .

En conclusion, dans les classeurs à courant ascendant d'air, le courant d'air entraînera tous les grains ayant une vitesse limite plus petite qu'une certaine valeur v_s' égale à la vitesse du courant d'air et laissera tomber tous les grains ayant une

vitesse limite plus grande que cette valeur, donnant ainsi la possibilité d'une séparation.

Le classement dans ces appareils se fait à une grandeur déterminée des grains, seulement s'ils sont constitués tous du même matériel. Si les grains sont constitués de matières de poids spécifiques différents, les diamètres d et d' des plus grands grains, qui sont entraînés par le courant d'air, sont en rapport inverse aux poids spécifiques respectifs (δ et δ') ou à la racine carrée de ce rapport, c'est-à-dire :

$$\frac{d}{d'} = \frac{\delta'}{\delta} \text{ ou } \frac{d}{d'} = \sqrt{\frac{\delta'}{\delta}}$$

selon que leur vitesse limite est donnée par la formule (51) ou par (49).

N O T E

ASUPRA ÎMBINĂRII PLATBANDELOR SUPRAPUSE

Se știe că, atunci când mai multe platbande suprapuse trebuiesc întrerupte, rostul se poate face fie în clește, fie în scară (fig. 1), fie cu

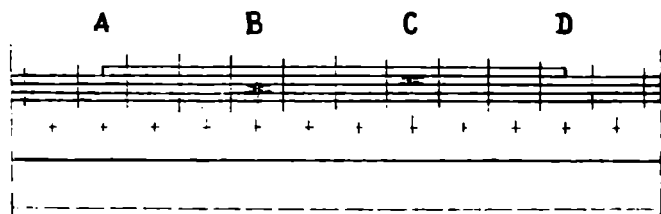


Fig. 1.

platbande individuale (fig. 2). În ceea ce privește ultimele două feluri de îmbinări, care sunt de obicei întrebuințate astăzi, d-l Prof. Ion Ionescu recomandă ca peste tot să se puie numărul de nituri ce iese

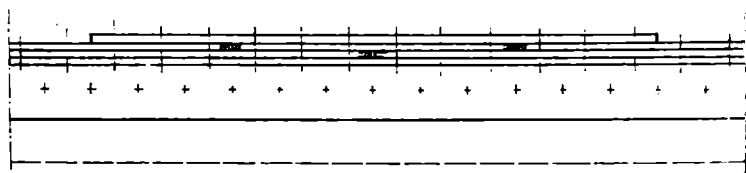


Fig. 2.

din calcul sporit cu 20% dacă avem mai mult de două rânduri (ceea ce se întâmplă de obicei). În Germania însă la porțiunile BC și CD dela îmbinarea în scări și pe tot cuprinsul îmbinării cu platbande individuale nu se dă niciun spor, pe când la porțiunea AB dela îmbinarea în scări numărul niturilor ieșite din calcul se sporește cu 30%, iar dacă eclisa acopere mai mult de două platbande sporul crește cu câte 30% pentru fiecare platbandă ce se adaugă.

Pentru a îndreptăți acest mod de a proceda, Schaper spune că în porțiunea *AB* niturile sunt solicitate în două secțiuni, așa cum arată fig. 3, ceea ce nu poate fi socotit ca avantajos (*Grundlagen des Stahlbaues*, ed. VI, pag. 116). Este pentru prima oară, când auzim că faptul

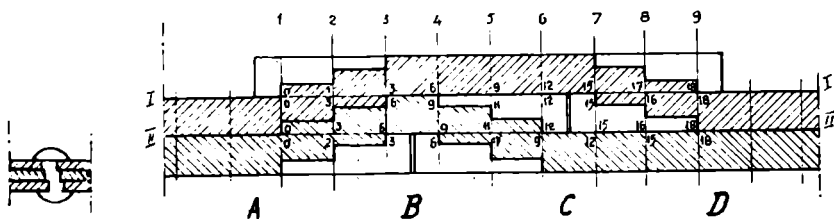


Fig. 3.

Fig. 4.

că o bară este solicitată în mai multe secțiuni poate duce la o solicitare defavorabilă.

Să aplicăm atunci metoda obișnuită și să vedem care este modul de transmitere a eforturilor și la ce deformări ar trebui să dea naștere.

Figura 4 dă diagrama transmiterii eforturilor pentru îmbinarea din fig. 1, iar fig. 5 pentru îmbinarea din fig. 2 (fără spor la numărul niturilor și presupunând că platbandele au aceeași secțiune). Diagrama indică partea din efort luată de fiecare element în diferitele puncte ale sale. De aceea, între două nituri efortul fiind constant, diagrama se prezintă în formă de scară. În același timp, prin cifre înscrise deasupra și dedesubtul planurilor I și II, s'a indicat deformările relative ale platbandelor, așa ca niturile extreme să nu aibă deplasări relative. Cifra 1 corespunde lungirii între două nituri a unei platbande sub influența a $\frac{1}{2}$ din efortul întreg de care e capabilă platbanda, cifra 2 sub influența a $\frac{2}{3}$ din acest efort, cifra 3 sub influența efortului întreg și așa mai departe.

În ipoteza că rostul ar luneca prin forfecarea niturilor, diagrama arată mai întâi că nicăieri în porțiunea *AB* din îmbinarea în scară (fig. 4) nu se produce deformarea arătată în Schaper (vezi fig. 3) ci cea din fig. 6 (care se referă la nitul 3). O deformare ca cea din Schaper se produce la nitul 8, în secțiunea *CD*, adică tocmai acolo unde în Germania nu se sporește numărul teoretic al niturilor.

Dar dacă forma pe care ar trebui să o ia nitul după deformare nu are importanță, variația eforturilor de forfecare provocată de deplasările relative a suprafețelor în contact poate avea influență. În acest caz constatăm că, de exemplu pe planul II — II, în dreptul nitului 7 din porțiunea *CD* avem aceeași deplasare relativă, reprezentată prin cifra 3, ca și la nitul 3 din porțiunea *AB*. Prin urmare din acest punct de vedere, care într'adevăr trebuie să ne intereseze, nu există nicio deosebire între porțiunea *AB* și *CD*. Așa încât, dacă un spor de nituri este necesar în porțiunea *AB*, același spor este necesar și în porțiunea *CD*, iar

dacă nu e nevoie de vreun spor în porțiunea CD , nu este nici în porțiunea AB .

Dacă acum comparăm regiunea AB cu regiunea BC , în care iarăși în Germania nu se cere spor de nituri, constatăm că la nitul 5 din

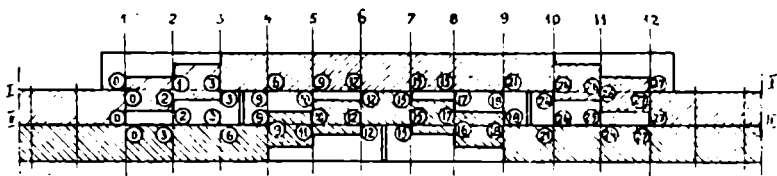


Fig. 5.

porțiunea BC avem pe planul II—II deplasarea relativă reprezentată prin cifra 4, în loc de maximum 3, cât găsisem în porțiunea AB . Așa încât, în regiunea BC , unde în Germania nu se cere spor de nituri, avem nituri care lucrează mai defavorabil decât în porțiunea AB , unde se cere spor.

Reiese deci că, ori din ce punct de vedere ne-am pune, nu este niciun motiv ca porțiunea AB dela îmbinarea în scară să fie tratată — în ceea ce privește numărul de nituri — altfel decât porțiunile BC și CD .



Fig. 6.

Dacă acum trecem la îmbinarea cu platbande individuale (fig. 5), constatăm că și aici deplasările relative merg peste tot până la cifra 3, ca și la îmbinarea în scări. Așa încât nu este niciun motiv de a pune mai puține nituri decât pe porțiunea AB dela îmbinarea în scări.

În rezumat este justificată recomandăția d-lui prof. Ion Ionescu de a trata toate porțiunile ambelor îmbinări la fel și nu sunt justificate prescripțiunile germane, care fac deosebiri între anume părți ale îmbinării în scări și rest.

Ing. CRISTEA NICULESCU

POD CU ARCE METALICE ȘI TABLIER DE BETON ARMAT

În *Canada*, la *Montréal*, s'a dat în anul 1938 în exploatare un pod pentru șosea care prezintă curiozitatea de a fi alcătuit din arce metalice pe care reazemă prin intermediul unor pile secundare, tablierul de beton armat.

Podul are 6 deschideri în arc, variind dela 31,40 m la 98,75 m. Cele de capăt sunt disimetrice, reazemele de pe mal fiind denivelate față de cele de pe pile. Fiecare deschidere are câte 2 arce metalice cu 2 articulații, așezate la 9,15 m. între axe. Arcele au secțiunea dreptunghiulară de 1,07 m. înălțime și 2,44 lățime, formând cheson. La interior acestea sunt întărite transversal în dreptul pilelor și longitudinal la cheie și nașteri.

Tablierul de beton armat reazemă pe arce prin pilele care sunt alcătuite din 4 stâlpi tot de b. a., — câte 2 pe fiecare arc. — Stâlpii sunt armați cu câte 4 corniere cu aripi neegale solidarizate cu zăbrele. Dala tablierului are 21,6 cm. grosime, inclusiv stratul de rulare și reazemă pe longeroni de 6,40 m. deschidere așezați la 1,83 m. între axe. Aceștia transmit greutatea dalei la stâlpii pilelor. Dala este armată tot cu fiare profilate formate din platbande, corniere și fiare U. La pilele mai înalte dinspre naștere stâlpii de pe fiecare arc sunt solidarizați între ei la jumătate din înălțime, pentru a micșora lungimea de flambaj. Podul deservește o șosea de 9,15 m. lățime și două trotoare de câte 1,83 m. Șarpanta metalică a fost executată în ateliere în transoane mari sudate, care au fost montate apoi pe șantier. Șarpanta metalică odată montată și contravântuită provizoriu, a servit la susținerea cofrajelor pentru turnarea dalei.

În *Engineering New Records* din Martie 1939, unde este descrisă această lucrare nu se arată motivele care au determinat alegerea acestei soluții mixte. Pentru a da podului o unitate de aspect, arcele metalice au fost vopsite în culoare cenușie amestecată cu nisip fin, asemănătoare cu aceea a betonului.

M. S.

ȘTIRI SCURTE

* În *Madagascar* s'a dat în exploatare de câțva timp o nouă linie ferată care leagă centrul insulei cu coasta de Est. Linia în lungime de 163 km. se ridică aproape continuu dela cota 0 m. la cota 1085 m., cu rampe având maximum 35⁰/₁₀₀. Raza minimă pentru curbe este de 80 m. Pentru această lucrare s'au executat 8 milioane mc. de terasamente, 49 tunele în lungime totală de 5.500 m. și 48 poduri și viaducte, ale căror deschideri însumează un total de 1.915 m.

* La două din numeroasele tunele de pe noua linie ferată *Florența-Bologna* și anume la cel din *Apenini* care are 18.500 m. lungime și la cel dela *Monte Adone* care are 7.135 m. lungime, au apărut importante crăpături. Deasemenea s'a constatat că în mai multe puncte zidăria a început să se sfărâme. Aceste defecte se datoresc marei presiuni pe care o exercită în anumite puncte straturile de argilă amestecată cu marnă, care formează terenul pe unde au fost străpunse aceste tunele. În regiunile unde au apărut defectele, zidăria a fost refăcută și îngroșată. Deasemenea s'au mărit razele de curbură ale bolților.

* În *Olanda* se întrebuințează pentru îmbrăcăminte șoselelor, cărămizi cu dimensiuni de 19,5 cm. × 8,9 cm. și 4,8 cm.; 6,4 cm., sau 9,2 cm. grosime. Acest sistem prezintă mai multe avantaje: o culoare agreabilă, bună vizibilitate în timpul nopții, inexistența reflectării supărătoare a razelor soarelui, uscarea rapidă după ploaie și în fine rugositatea. Executarea acestei îmbrăcămînți se face mecanic. O mașină întinde mortarul și așează cărămizile bine lipite una de alta; prin vibrație se face apoi legătura între cărămizi și mortar. S'a ajuns astfel să se facă zilnic 70 m. de șosea de 6,25 m. lățime. Printre lucrările mai importante de acest fel este șoseaua de pe digul lui *Zuidersee* și o porțiune de autostradă.

* Pentru alimentarea cu apă a capitalei Statului *San Paolo* din *America*, s'a proiectat executarea unui baraj de tipul *Ambrusen* cu goluri. Barajul va avea 432 m. lungime, 36 m. înălțime și 45 m. lățime la bază, putând furniza în mod continuu, 300.000 mc. de apă zilnic. Apeductul de legătură între baraj și oraș are 80 km. lungime. Pentru această lucrare se vor executa 260.000 mc. săpături, se vor turna 40.000 mc. beton și

se vor prelucra 1.516 mc. de fier. Un baraj plin ar fi necesitat un volum de 87.000 mc. beton.

* Încă din anul 1935 se începuse în *Polonia* construirea unui mare baraj pe râul *Dunajec*, un afluent al *Vistulei*. Lucrările ar fi trebuit să fie terminate în cursul anului acesta. Barajul cu profil triunghiular, în întregime din beton, are 550 m. lungime și cca. 50 m. înălțime. Este constituit din 36 blocuri alăturate de câte 15 m. lungime fiecare. Uzina hidroelectrică va avea o putere de 50.000 kw., fiind înzestrată cu 4 grupuri de turbine *Kaplan*. Înălțimea utilă de 31 m. va crea o reținere de 230 milioane mc. de apă, formând un lac artificial de 1.800 ha. Lucrarea este fundată pe teren stâncos, care a fost etanșezat prin injectare de ciment. Presiunile pe sol pentru încărcarea maximă, ating $3,5 \text{ kgr/cm}^2$ în amonte și $11,5 \text{ kgr/cm}^2$ în aval.

* La 17 Iunie 1939, pachebotul *Mauretania*, care înlocuește vechiul pachebot cu același nume, a făcut prima cursă spre *America de Nord*. Acesta este cel mai mare pachebot construit în șantierul *Engleze*. În adevăr marile transatlantice au fost construite până acum în șantierul din *Scoția*. Pachebotul poate face 22,5 noduri pe oră, având 42.000 CP. Are 235 m. lungime; 27,5 m. lățime; 34.000 tone deplasare și poate lua 2140 persoane inclusiv echipajul (780).

* Uzinele *M. A. N.* din *Nurenberg* au livrat de curând căilor ferate germane o garnitură automotrice Diesel electrică, alcătuită din 4 unități. În primul vagon se află grupul generator, format dintr'un motor Diesel-*M. A. N.* de 8 cilindri în 4 timpi, cu o putere de 1360 cai la 700 ture/mn. și un motor auxiliar de 150 CP. care furnizează curentul necesar pentru compresoare, ventilatoare, iluminat, acumulatori etc. — Celelalte 3 vagoane sunt pentru călători și restaurant. La cele două capete ale garniturii sunt cabinele de conducere, cu motoarele electrice alimentate de la grupul generator. Garnitura, — care prin legăturile sale strânse formează un bloc, — poate circula în ambele sensuri cu o viteză de 160 km/oră. și dispune de 3 sisteme de frână: cu aer comprimat, electromagnetică, pe șini și de mână.

M. S.

SUMARELE REVISTELOR

« LE GÉNIE CIVIL », Tomul CXV, Anul 1939, Nr. 17 din 21 Octombrie: Ch. Berthelot : Construirea marilor rezervoare de hidrocarburi. — P. Régnauld : Studiu experimental al saltului unei bucăți de oțel, după șoc. — Motor cu combustie internă, sistem Winton. — P. Caufourier : Pod plutitor rigid de beton armat pe lacul Washington (Statele-Unite). — Expoziția Leonardo da Vinci (Milan, Mai-Noembrie 1939).

Idem, Nr. 18 din 28 Octombrie : Lo Duca : Fabricarea și proprietățile « Lanitalului », lână artificială scoasă din caseina laptelui. George Kimpflin : A II-a săptămână a perfecționării industriilor de petrol (Strasbourg, 30 Mai — 3 Iunie 1939). — Ch. Berthelot : Construcția marilor rezervoare de hidrocarburi (urmare și fine). — Tendințele actuale în materie de carburanți și de motoare de aviație în Marea-Britanie și în Statele-Unite.

Idem, Nr. 19 din 4 Noembrie : J. Fluvot : Detecțiunea magnetică a defectelor în aliajele metalice. — Paul Razous : Organizarea controlului schimburilor, în străinătate și în Franța. — P. Caufourier : Regularizarea Mississipiului de jos. Rezultatul lucrărilor executate până azi. — Sesiunea din 1939 a Comisiunii Internaționale de Luminat (Scheveningue, 11—19 Iunie 1939).

Idem, Nr. 20 din 11 Noembrie : Michel Adam : Noul post național de Radiodifuziune franceză, la Allouis (Cher). — Léon Pondeveause : Desvoltarea electrificărei drumurilor de fier în lume. Exemplul Italiei. — J. Fluvot : Detecțiunea magnetică a defectelor în aliajele metalice (urmare și fine). — Fabricarea, în Japonia, a unei lâne artificiale scoasă din soja sau din unele animale marine.

L. B.

TRAVAUX, Nr. 83, Noembrie 1939: R. Thiry și M. Elegeert, Reconstruirea podului Andenne peste Meuse. — Chaulet, Echilibrul suprafețelor de revoluție. — Henri Herbich, Barajul și Uzina hidroelectrică dela Roznov pe Dunajec-Polonia (sfârșit). — Robert Lévi, Quadruplarea liniilor ferate între Clamart și Versailles (sfârșit). — A. Guerrin, Calculul conductelor circulare îngropate (sfârșit); Superstructura de beton armat pe un pod metalic. Presa Tehnică Mondială.

Idem, Nr. 84, *Decembrie 1939*: Paul Hamon, Barajul Mautasoa (Madagascar). — Emile Valleyé, Coșurile de fabrică din beton armat. — W. Kandaouoff, Ferestrele cu geamuri duble cuplate și avantajele lor. — Enyedi Bela, Tablouri pentru soluționarea construcțiilor în ace, incastrate. — Kirchner, Asanarea golfului Angles la Nisa; Trece în revistă a progreselor făcute în ultimii ani în America, pentru tratarea și curățirea apelor din canale. Presa Tehnică Mondială.

M. S.

LA TECHNIQUE MODERNE, Nr. 21 și 22 din *Noembrie 1939*: R. Lecoivre, Protecția metalelor. — Pierre Lévy, Rezervoare moderne pentru înmagazinarea apei și a hidrocarburilor. — P. Hemardinquer, Modulador de lumină cu unde ultra sonore pentru televiziune; Revista documentară Franceză și străină (Diverse note). — Gaëtan Py, Despre întrebuintarea cuprului la forcarele locomotivelor (conferință).

Idem, Nr. 23 și 24 din *Decembrie 1939*: A. Tenot, Spiritul cercetărilor în învățământul tehnic superior și în industrie. — Léo Robida, Păstrarea tensiunii în rețelele rurale. — M. Caillaux, Pregătirea suprafețelor metalice înainte de vopsire. — François Retrou, Semnalizarea prin indicațiuni continue în adăposturile locomotivelor. — Charles Flament, Întrebuintarea cristalelor de cuarț piezoelectrice în stabilizarea frecvențelor; Revista documentară Franceză și străină (Diverse note).

M. S.

ENGINEERING, Vol. 148, Nr. 3857 din 15 *Decembrie 1939*: Refacerea suspensiei podului Menai; Canalul Albert, Belgia (sfârșit). — Michel Daniloff, Aplicarea analizei pentru determinarea eforturilor în șini la traseele de căi ferate; O teorie asupra acțiunii impactului. — Dr. Herbert Chatley, Principii pentru proiectarea fundațiilor; Conferința din Paris asupra curentului de înaltă tensiune (urmare). — H. A. Everett și Kaller, Metodă de laborator pentru determinarea influenței uleiurilor de ungere asupra depunerii cărbunelui. — L. E. Price și G. J. Thomas, Protecția argintului împotriva depunerilor electrolitice de Berylin. Note, Diverse.

Idem, Vol. 148, Nr. 3858 din 22 *Decembrie 1939*: Tuburi de oțel pentru pulverizare, în fabricația cimentului. — G. Eichelberg, Câteva noi cercetări asupra arderii la motoarele cu combustie internă (Secțiunea 4-a). — J. S. Lewis, Fabricarea unui oțel special; Conferința din Paris asupra curentului de înaltă tensiune (urmare); Lucrări experimentare asupra drumurilor. — Dr. H. L. Grey, Cercetări asupra eficacității orificiului de expansiune la turbinele cu aburi; Industria cimentului Portland în Statele-Unite; O turbină cu aburi mobilă; Note, Diverse.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 25 FEBRUARIE 1940

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	169
Luare în considerare de noi membri	173
Despre articulațiuni sferice și articulațiuni cilindrice de <i>Maximilian Marcus</i> . . .	174
Instalația de manevrat ușile la autobuze cu ajutorul depresiei de Ing. <i>N. Constantinescu</i>	182
Arderea combustibililor în industriile de acid carbonic de Ing. <i>Aldea</i>	195
Le cinema d'enseignement de <i>Albert Metral</i>	210
<i>Note:</i> Apararea pasivă. Un nou pod suspendat peste East River la New-York. Apeductul Apulin-Italia de <i>M. S.</i> ; Autobuzele în traficul între orașe de <i>N. C.</i> ; Podul de beton armat peste Sena la Villeneuve-Saint-Georges de <i>G. G.</i> ; Tunelul sub canalul Mânecei de <i>M. S.</i>	223
Știri scurte, de <i>M. S.</i>	231
Sumarele Revistelor	234

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 1 DECEMBRIE 1939

Ședința se deschide la ora 19 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, din Comitet fiind prezenți Domnii: *Athanasescu Teodor*, *Balș Teodor*, *Bădescu Luca*, *Budeanu C.*, *Chiulescu I. I.*, *Ionescu Ion*, *Mereuță Cezar*, *Neamțu P.*, *Stan D.* și *Stratulescu Gr.*

Asistă d-l *Victor Popescu* din partea Comitetului de redacție al Buletinului.

Se citește procesul-verbal al ședinței dela 16 Noemvrie 1939, care se aprobă fără nicio modificare.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* amintește Comitetului, că astăzi se împlinesc 21 ani dela Unirea Transilvaniei și exprimă urarea, în numele întregului Comitet, ca România să meargă tot înainte pe calea ridicării și a consolidării sale, sprijinită de devotamentul și abnegația tuturor românilor.

Se intră în Ordinea de zi și se ia în considerare cererile de a fi admiși membri noi ai Societății noastre a d-lor: Arhitect *Botez Eugen*; Inginer *Papazoglu C. Mircea* și Inginer *Moldoveanu Nicolae Alexandru* și se hotărăște ca în conformitate cu prevederile statutare, să fie trimise la Buletin, pentru publicare.

D-l Președinte face cunoscut și Comitetul ia act, că s'au ținut la Societatea noastră următoarele Conferințe:

1. D-l Dr. Inginer *Richard Seifert* din Hamburg a ținut Miercuri 29 Noemvrie crt. ora 18,30 conferința sa, însoțită de proiecțiuni: « Procede de aplicare de investigare asupra calității materialelor prin Raze Röntgen, fără deteriorarea materialelor ».

2. D-l Dr.-Inginer *I. Tobolla* din Berlin a ținut Joi 30 Noemvrie ora 18,30 conferința sa, însoțită de proiecțiuni, asupra: « Cazane moderne de înaltă presiune (Neuzeitige Hochdruckdampfkessel) ».

Ambii conferențieri au fost prezentați auditorului de către d-l Vice-Președinte Gr. Stratilescu.

D-l *Metral* trimite o scrisoare prin care face cunoscut că a sosit la Paris filmul cu care a ilustrat Conferința pe care a ținut-o la Societatea noastră, și care fiind trimis cu mică viteză a întârziat atât, încât crezuse că a fost pierdut. D-sa trimite și textul conferinței sale.

Comitetul, luând cunoștință, cu plăcere, de regăsirea filmului care se crezuse pierdut, decide să se trimită conferința la redacția Buletinului pentru publicare.

D-l *M. Manoiilescu*, răspunzând unei cereri adresate anterior tuturor membrilor Societății de a trimite descrierea lucrărilor lor originale însoțite de orice fel de fotografii și de documente, pentru a fi păstrate la Biblioteca Societății noastre, trimite 3 fotografii de tunuri construite de d-sa, sau în colaborare, în timpul războiului 1916—1918, fiecare fotografie având și explicațiile respective.

Comitetul primind fotografiile decide pe de o parte să se mulțumească d-lui Manoiilescu, iar pe de altă parte fotografiile trimise să fie clasate printre documentele ce urmează să fie păstrate la Societate.

D-l *I. Ștefănescu-Radu* trimite o scrisoare prin care arată că având în vedere că Congresul Internațional al Producătorilor și Distribuitorilor de energie electrică, nu s'a putut ține anul acesta și că există un venit disponibil pe 3 ani (1937, 1938 și 1939) și că este problematic să se mai țină vreun congres similar înainte de Septemvrie 1940 și mai ales, ținând seamă și de faptul că Comisiunea instituită pentru desemnarea candidaților pentru anul 1939, a opinat că e cazul să se aplice art. 10 din Regulament, adică să se capitalizeze $\frac{1}{3}$ din venitul celor 3 ani, și că premiile normale urmează a fi acordate din venitul pe 2 ani, cere să se aprobe dorința sa ca venitul pe anii 1937 și 1938 să se capitalizeze prin cumpărare de efecte similare cu cele existente, rămânând pentru eventualul Congres din Septemvrie 1940 veniturile de pe anii 1939 și 1940. D-sa adaogă că dorește să se cumpere efecte similare în valoare nominală de 100.000, eventuala diferență urmând a fi suportată printr-o subscripție de care se va îngriji d-sa personal.

Comitetul roagă Comisiunea pentru decernarea premiilor « I. Ștefănescu-Radu » să se pună în legătură cu donatorul să studieze chestiunea și să facă propuneri.

D-l *Ion Z. Gheorghe* trimite o scrisoare prin care arată că din Aprilie 1939 n'a mai primit Buletinul Societății noastre. Însoțește scrisoarea de

o copie a unei chitanțe provizorii prin care face dovada că a achitat cotizația și pe anul 1938 și pe 1939.

D-l Contabil referă că s'a emis chitanța definitivă cu Nr. 1566/938, care a fost trimisă împreună cu Buletinul la adresa d-lui *Ioan Z. Gheorghe* care este cunoscută de noi și se găsește publicată în Buletin, în Ploiești, Str. M. Drossescu 21, dar că toate s'au întors înapoi fiind necunoscut la adresă; iar astăzi toate au fost retrimise la noua adresă comunicată de d-l *Ioan Z. Gheorghe* prin scrisoarea de față.

Comitetul ia cunoștință de cele reclamate și constată că dacă Buletinul n'a fost primit de d-l *Ioan Z. Gheorghe*, este din cauză că d-sa nu și-a trimis la timp schimbarea de adresă.

Cererea de concediu a d-lui Secretar Gheorghieș. D-sa arată că are nevoie de un concediu de odihnă pe care nu l-a luat până acum, nefiindu-i necesar, dar că acum fiind nevoit să urmeze un tratament medical cere să i se aprobe concediul începând dela 1 Decembrie și adaugă că cu toate că este la curent cu toate lucrările, va veni la birou zilnic după ora 19 ca să nu se aglomereze.

D-l Secretar *Luca Bădescu*, studiind cererea, referă că în conformitate cu art. 49 și 89 din Legea contractelor de muncă, d-l *Gheorghieș* ar avea dreptul la 10 zile concediu de odihnă, dacă ar avea o vechime de 1—3 ani, ceea ce e cazul cu d-sa care este angajat la 1 Februarie 1939 și conchide că i se poate acorda un concediu de boală dacă d-sa va prezenta certificatul medicului Asigurărilor Sociale, care să confirme necesitatea acordării concediului de boală.

Comitetul aprobă concluziunile din acest referat.

Se prezintă lucrarea trimisă de d-l *C. Budeanu* cu titlul: « Quelques confirmations experimentales de la théorie de phénomènes déformants ».

Comitetul primind lucrarea decide să se mulțumească d-lui *C. Budeanu*.

Revista « Școala și Viața » trimite un număr triplu, însoțit de o scrisoare, prin care arată importanța mijloacelor de reclamă ale revistei.

Comitetul decide să se mulțumească pentru trimiterea revistei, arătând că Societatea Politehnică din România nu-și face nicio reclamă în alte reviste.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, citește un referat al contabilului din care reese că următorii membri ai Societății noastre au rămas în restanță cu plata cotizațiilor:

a) *Pe anii 1936, 1937, 1938 și 1939:* 1. Cristea St. Ion; 2. Greceanu Scarlat; 3. Luca I. G.

b) *Pe anii 1937, 1938 și 1939:* 1. Bucur Octavian; 2. Bujoreanu Ion; 3. Cădere Radu; 4. Demetrescu V. R. Traian; 5. Dula Aurel; 6. Froda Alex.; 7. Gheorghe Iancu; 8. Haham Abram; 9. Iacovache Ionel; 10. Lacatoș Ștefan; 11. Măzărici Nic.; 12. Neamțu Mihail; 13. Ormoșoiu Petre; 14. Pandele Gh.; 15. Popovici Gr. Ion; 16. Renescu I. Alex.; 17. Șerbănescu Dan; 18. Ștefaniu Gh.; 19. Theodorescu Vasile N.; 20. Vlad Octavian; 21. Vasiliu M. Mihai.

În urma explicațiilor date de d-l Casier Th. Athanasescu, Comitetul decide, ca în conformitate cu prevederile statutare să se facă membrilor în restanță cu plata cotizațiilor, somații de radiere cu scrisori recomandate.

D-l Casier Th. Athanasescu arată Comitetului că până acum bilanțul Societății noastre se prezintă îngrijorător de deficitar. Cele trei mari capitole de venituri al cotizațiilor, al anunțurilor și reclamelor și al subvențiilor se prezintă: primul, al cotizațiilor, cu un deficit de 202.760 lei, al anunțurilor și reclamelor cu un excedent de 11.750 lei, iar cel al subvențiilor cu un deficit de 90.000 lei, ceea ce dă un total deficitar de 281.010 lei. Cele 6 Societăți cărora li s'au trimis scrisori cu rugămintea de a ne da subvenții ca în alți ani, unele au răspuns iar altele, afară de una singură care a promis 50.000 lei, vor răspunde de sigur foarte slab, așa că pentru a echilibra bugetul va trebui să obținem de undeva cca 230.000 lei și de aceea, d-sa roagă Comitetul să avizeze asupra unor mijloace noi de posibilitate de alimentare a bugetului în chip extraordinar.

Comitetul ia cunoștință de această expunere și chestiunea va fi examinată în o ședință viitoare.

Se primesc pentru Biblioteca Societății noastre următoarele publicații:

1. Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie Electrique. - Circulaire périodique Août - Septembre 1939.

2. La fondation du Caoutchouc. Nr. 14 et 15 de 1939.

Înainte de ridicarea ședinței d-l C. Budeanu din partea Comitetului de excursii și serbări, roagă Comitetul Societății să-și dea avizul ca chestiune de principiu, dacă în împrejurările actuale mai este cazul să se facă serbarea pomului de Crăciun tradițional.

D-l Ion Ionescu spune că nu vede de ce nu s'ar putea face această serbare care este mai mult o serbare pentru copii.

D-l Președinte Constantin D. Bușilă spune că este incontestabil că sunt argumente destul de puternice care pledează pentru această serbare, totuși date fiind împrejurările, este mai bine să nu se facă. Totodată d-sa este de părere și Comitetul aprobă că, întrucât o atare serbare comportă o cheltuială pentru unii dintre membrii Societății, să se facă o circulară către toți membri Societății, în care să li se arate motivele pentru care s'a renunțat la serbarea Pomului de Crăciun și în același timp să fie rugați acei care ar fi vrut să vină la serbare să trimită banii pe care i-ar fi cheltuit în acest fel, pentru a se strânge un fond pentru ajutorarea familiilor nevoiașе ale celor ce sunt concentrați.

Sumele astfel trimise vor fi publicate în Buletin iar totalul obținut va fi pus la dispoziția uneia dintre organizațiile oficiale de ajutorare a acestor familii.

Comitetul aprobă această propunere și se decide a se face o circulară în acest sens.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 20.

Prezentul proces-verbal a fost citit și aprobat în ședința Comitetului dela 19 Ianuarie 1940.

Președinte, Constantin D. Bușilă. (ss) Secretar, Ion Chițulescu.

LUARE ÎN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al Statutului (modificat)¹⁾ Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

În ședința dela 15 Decembrie 1939

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Opreșcu M. Gheorghe	Stachelin Paul Mărăcine I. Bucur Bușilă D. Constantin	Școala Politehnică « Regele Carol II », București	Șeful Serviciului Exploatarei Imprimeriei Naționale (Monitorul Oficial); Asistent la Politehnica « Regele Carol II »

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunuia din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritatea de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să se studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este deasemeni proclamat membru al Societății.

DESPRE ARTICULAȚIUNI SFERICE ȘI ARTICULAȚIUNI CILINDRICE

de MAXIMILIAN MARCUS

STUDIU COMPARATIV

1. *Introducere*

În construcțiunile metalice pentru a înlesni mișcările provocate de dilatarea sau contracțiunea materialului, se prevăd aparatele de reazim cu articulațiuni, care pot fi sferice sau cilindrice, după scopul urmărit. Astfel, la poduri precum și la șarpante metalice mai însemnate, se întrebuițează de obicei articulațiuni cilindrice, pe câtă vreme la coloane oscilante se preferă cele sferice.

În cele ce urmează vom cerceta formulele necesare pentru calculul static al acestor articulațiuni, precum și avantajele de economie în material, ce prezintă un sistem față de celălalt.

2. *Articulațiuni sferice* ¹⁾

Să considerăm o coloană oscilantă (fig. 1) mărginită de o emisferă A de rază r , pe care se reazimă o grindă metalică cu ajutorul unui aparat de reazim B . Emisfera A , se presupune, că intră exact în corpul aparatului de reazim B , astfel că suprafața exterioară a emisferei și aceea interioară a aparatului de reazim se ating perfect peste tot. Din cauza sarcinilor se vor comprima ambele suprafețe.

¹⁾ Vezi « Schweizerische Bauzeitung » No. 6 din 9 August 1902: Maximilian Marcus, *Beitrag zur Berechnung eines Kugelgelenks*.

Ducem o secțiune verticală prin centrul emisferei și considerăm punctul P pe cercul de atingere ale celor 2 suprafețe înainte de deformare (fig. 2). Curbele punctate arată deformările în cele 2 suprafețe. Compresiunile în punctul P măsurate perpendicular pe suprafețele de atingere sunt:

$$\begin{aligned} PQ_2 &= z_2, \text{ în emisferă și} \\ PQ_1 &= z_1, \text{ în aparatul de reazim.} \end{aligned}$$

Insemnăm cu N presiunea pe unitatea de suprafață și, având în vedere că compresiunea este proporțională cu această presiune, vom avea:

$$z_1 = \alpha_1 \cdot N \quad \text{și} \quad z_2 = \alpha_2 \cdot N \quad (1)$$

în care α_1 și α_2 sunt coeficienți empirici, care depind de materialul celor 2 corpuri.

Ducem o verticală $Q_1Q = z$ prin punctul Q_1 și însemnăm cu θ unghiul MOP . Putem destul de exact scrie:

$$z_1 + z_2 = z \cdot \cos \theta \quad (2)$$

înlocuind arcul Q_2Q prin coarda Q_2Q .

Din ecuațiunile (1) și (2) rezultă:

$$N = \frac{z \cdot \cos \theta}{\alpha_1 + \alpha_2} \quad (3)$$

Să considerăm (fig. 3) planul meridian AMB drept plan principal. Planul MPC , pe care se află punctul P , formează cu acest plan principal unghiul ψ . Prin urmare punctul P este determinat pe emisferă prin unghiul ψ și unghiul θ pe care îl face raza $OP = r$ cu axa verticală a emisferei. Prin P ducem un cerc paralel cu ecuatorul (baza) emisferei. Considerăm un al doilea plan meridian care face cu planul prin P unghiul $d\psi$ și un al doilea cerc paralel situat infinit de aproape de cel dintâi. Aceste 4 cercuri mărginesc un element de suprafață infinit de mic df care este dat prin ecuațiunea:

$$df = r \cdot \sin \theta \cdot d\psi \cdot r \cdot d\theta \quad (4)$$

după cum se poate vedea din fig. 3.

Forța care apasă pe acest element perpendicular pe emisferă este $N \cdot df$ iar componenta verticală a acestei forțe este:

$$dV = N \cdot df \cdot \cos \theta = N \cdot r^2 \cdot \sin \theta \cdot d\theta \cdot d\psi \cdot \cos \theta \quad (5)$$

Suma tuturor acestor componente verticale de pe suprafața de atingere trebuie să fie egală cu forța totală de presiune, pe care s'o însemnăm cu D .

Putem distinge 2 cazuri:

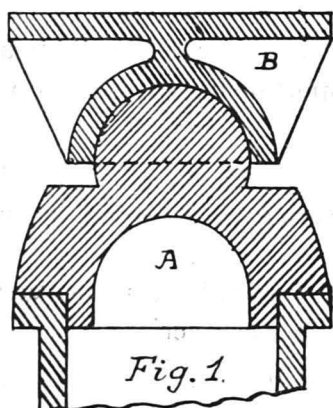


Fig. 1.

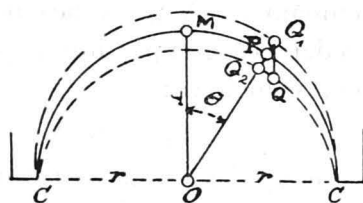


Fig. 2.

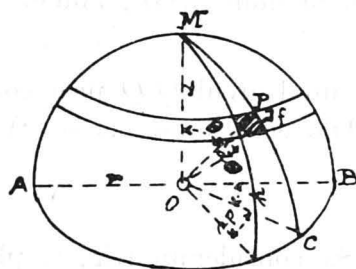


Fig. 3.

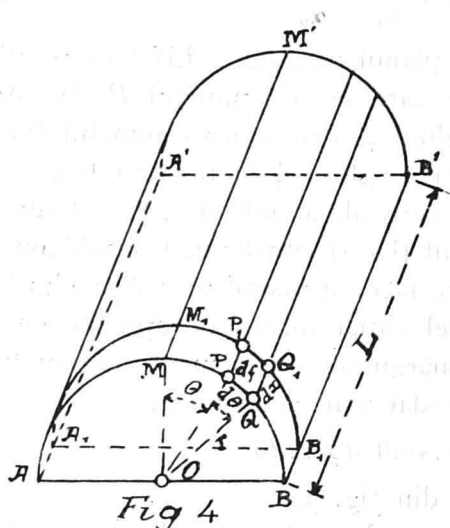


Fig 4

a) Corpul de reazim nu învâluie toată emisfera ci numai partea superioară mărginită de un cerc paralel ale cărui puncte formează cu axa verticală a emisferei unghiul θ_1 . În acest caz avem:

$$D = \int_0^{2\pi} d\psi \cdot \int_0^{\theta_1} N \cdot r^2 \cdot \sin \theta \cdot \cos \theta \cdot d\theta \quad (6)$$

sau în virtutea ecuației (3)

$$D = \frac{2 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot z}{x_1 + x_2} \cdot \int_0^{\theta_1} \sin \theta \cdot \cos^2 \theta \cdot d\theta \quad (7)$$

sau integrând între limitele date:

$$D = 2 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot \frac{1 - \cos^3 \theta_1}{3} \cdot \frac{z}{x_1 + x_2} = 2 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot \frac{1 - \cos^3 \theta_1}{3} \cdot \frac{N}{\cos \theta}$$

de unde găsim:

$$N = \frac{3 \cdot D \cdot \cos \theta}{2 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot (1 - \cos^3 \theta_1)} \quad (8)$$

b) Corpul de reazim învâluie toată emisfera adică $\theta_1 = 90^\circ$. În acest caz avem:

$$N = \frac{3 \cdot D \cdot \cos \theta}{2 \cdot \pi \cdot r^2} \quad (9)$$

Din ecuația (9) se vede că valoarea lui N variază cu poziția punctului P . Pentru $\theta = 0^\circ$ vom avea N_{max} , iar pentru $\theta = 90^\circ$ N va avea valoarea cea mai mică. Pentru dimensionarea articulației interesează N_{max} .

În acest caz $\cos \theta = 1$ deci

$$N_{max} = \frac{3 \cdot D}{2 \cdot \pi \cdot r^2} \quad (10)$$

Dacă admitem $N_{max.} =$ rezistența admisă k a materialului, vom avea:

$$k = \frac{3 \cdot D}{2 \cdot \pi \cdot r^2} \quad (11)$$

adică: *Întreita presiune reală repartizată pe întreaga emisferă nu trebuie să depășească rezistența admisă a materialului.*

Din ecuația (11) găsim raza emisferei:

$$r = \sqrt{\frac{3 \cdot D}{2 \cdot \pi \cdot k}} \quad (12)$$

3. Articulațiuni cilindrice

Considerăm un element de suprafață a semi-cilindrului de rază r și lungime L (fig. 4) mărginit de două generatrițe infinit de aproape și 2 arce de cercuri paralele infinit de aproape. Fie în fig. 4 articulația cilindrică de lungime L mărginită de cele 2 baze paralele AMB și $A'M'B'$, și având raza $AM = r$. Considerăm 2 planuri verticale perpendiculare pe generatriță, AMB și $A_1M_1B_1$ având distanța între ele $= dx$.

Pe cercul AMB luăm punctul P astfel, că avem unghiul $MOP = \theta$. Generatrița PP' determină pe al 2-lea cerc punctul P_1 situat la distanța dx de P . Pe cercul AMB luăm un al 2-lea punct Q astfel, ca unghiul MOQ să fie egal cu $\theta + d\theta$. Punctele P , P_1 , Q , și Q formează un element de suprafață a articulației

$$df = dx \cdot r \cdot d\theta. \quad (13)$$

după cum se poate ușor vedea din fig. 4.

Forța care apasă pe acest element provenită dela încărcarea aparatului de reazim, pe care îl presupunem, că are suprafața, care se reazimă pe articulație, tot cilindrică de rază r și lungime L , este $N \cdot df$ iar compenenta verticală

$$dV = N \cdot df \cdot \cos\theta = N \cdot r \cdot dx \cdot \cos\theta \cdot d\theta \quad (14)$$

Ca și la articulațiunea sferică va trebui ca suma tuturor acestor componente verticale de pe suprafața de atingere să fie egală cu forța totală de presiune pe care s'o însemnăm iar cu D .

Este evident că și în acest caz vom avea relațiunea (3). Înlocuind aceasta în (14) vom găsi:

$$dV = \frac{r \cdot z}{\alpha_1 + \alpha_2} \cdot dx \cdot \cos^2\theta \cdot d\theta \quad (15)$$

Vom distinge și aci 2 cazuri:

a) Corpul de reazim nu învâluie întreaga suprafață a semicilindrului ci numai o parte și anume pe toată lungimea articulației partea cuprinsă între unghiurile $\theta = -\theta_1$ și $\theta = \theta_1$ (unghiul θ fiind măsurat la dreapta și la stânga planului vertical prin OM).

În acest caz avem:

$$D = \int_0^L dv \cdot \int_{-\theta_1}^{+\theta_1} \frac{z \cdot r}{\alpha_1 + \alpha_2} \cdot \cos^2 \theta \cdot d\theta = \frac{z \cdot r \cdot L}{\alpha_1 + \alpha_2} \cdot \left(\theta_1 - \frac{\sin 2\theta_1}{2} \right)$$

sau în virtutea ecuațiunii (3)

$$D = \frac{r \cdot L \cdot N}{\cos \theta} \cdot \left(\theta_1 - \frac{\sin 2\theta_1}{2} \right) \quad (16)$$

sau

$$N = \frac{D \cdot \cos \theta}{r \cdot L \cdot \left(\theta_1 - \frac{\sin 2\theta_1}{2} \right)} \quad (17)$$

b) Corpul de reazim învâluie întreaga suprafață a semicilindrului adică $\theta_1 = 90^\circ$. În acest caz $\sin 2\theta_1 = 0$ și formula (17) devine:

$$N = \frac{2 \cdot D \cdot \cos \theta}{\pi \cdot r \cdot L} \quad (18)$$

Din această ecuațiune se vede că valoarea lui N variază cu poziția punctului P . Pentru P coincidând cu un punct al generatriței MM' adică pentru $\theta = 0^\circ$ avem $\cos 0 = 1$ deci N va avea valoarea maximă adică

$$N_{max.} = \frac{2 \cdot D}{\pi \cdot r \cdot L} \quad (19)$$

iar pentru $\theta = 90^\circ$ vom avea $N_{min.} = 0$.

Dacă facem și aci $N_{max.}$ = rezistența admisă k a materialului vom avea:

$$k = \frac{2 \cdot D}{\pi \cdot r \cdot L} \quad (20)$$

de unde deducem că:

Îndoita presiune reală repartizată pe întreaga suprafață a semicilindrului nu trebuie să depășească rezistența admisă a materialului.

Din formula (20) găsim valoarea razei:

$$r = \frac{2 \cdot D}{\pi \cdot L \cdot k} \quad (21)$$

4. Compararea ambelor sisteme

Să presupunem că lungimea cilindrului $L = r$. Înlocuind aceasta în formula (20) găsim $k = \frac{2 \cdot D}{\pi \cdot r^2}$ de unde

$$r = \sqrt{\frac{2 \cdot D}{\pi \cdot k}} \quad (22)$$

Comparând formulele (12) și (22) între ele, vedem că pentru aceeași presiune D , avem nevoie de o rază mai mare în cazul articulațiunii cilindrice. Calculând volumul necesar pentru fiecare din cele 2 feluri de articulațiuni, presupunând aceeași presiune D , vom găsi:

Pentru articulația semicilindrică de lungime $L = r$

$$V_c = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot r^3 = \frac{D}{k} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot D}{\pi \cdot k}} \quad (23)$$

iar pentru cea sferică:

$$V_s = 2 \cdot \pi \cdot r^3 : 3 = \frac{D}{k} \cdot \sqrt{\frac{1,5 \cdot D}{\pi \cdot k}} \quad (24)$$

Din comparația formulelor (23) și (24) exprimate în funcțiune de aceeași presiune D și de rezistența materialului k , vedem că la articulațiunile cilindrice este nevoie de mai mult material decât la cele sferice și anume în cifre exprimat cam 14% mai mult.

Articulațiunile sferice mai prezintă avantajul de a permite mișcări în toate direcțiunile, pe când cele cilindrice numai rotațiuni în jurul axei cilindrului.

Intrebuințând în construcțiunile podurilor metalice articulațiuni sferice la reazimele uneia din cele 2 grinzi, iar la cealaltă articulațiuni cilindrice am reduce în parte eforturile secundare provenite din cauza dilatației sau a contracțiunii transversale a întregii construcțiuni. Condiția esențială ar fi însă, ca cele 2 corpuri *A* și *B* (fig. 1) să fie exact lucrate ca să nu rămână locuri goale între ele, astfel ca acțiunea lor reciprocă să corespundă calculului teoretic cât mai bine.

INSTALAȚIA DE MANEVRAT UȘILE LA AUTOBUZE CU AJUTORUL DEPRESIUNII

de Ing. N. CONSTANTINESCU

Ușile la autobuze, au fost introduse mai ales din cauza accidentelor ce aveau loc la urcarea și scoborîrea pasagerilor în timpul mersului. În același timp, în special iarna, se poate asigura în interiorul caroseriei o temperatură acceptabilă, evitându-se curenții ce ar lua naștere în timpul mersului. (În București toate autobuzele Societății Comunale a Tramvaielor sunt prevăzute cu uși).

Ușile pot fi de două feluri: *pliante* sau *culisante*.

Ținând seama de modul de acționare a lor distingem trei sisteme:

1. Uși comandate manual.
2. Uși comandate prin presiune de aer sau lichid (mai rar).
3. Uși acționate prin depresiune.

Primul mod de acționare, manual, se întrebuițează la micile autobuze și acolo unde ușa se utilizează rar (autobuzele ce fac curse între orașe, cu opriri la intervale mari).

Sistemele cele mai frecvente de acționarea ușei, sunt acelea ce utilizează presiunea de aer și depresiunea.

Vom da mai jos o serie de detalii asupra sistemului de acționare prin depresiune.

Acest mod de acționare prezintă o serie de avantaje, din cari enumerăm:

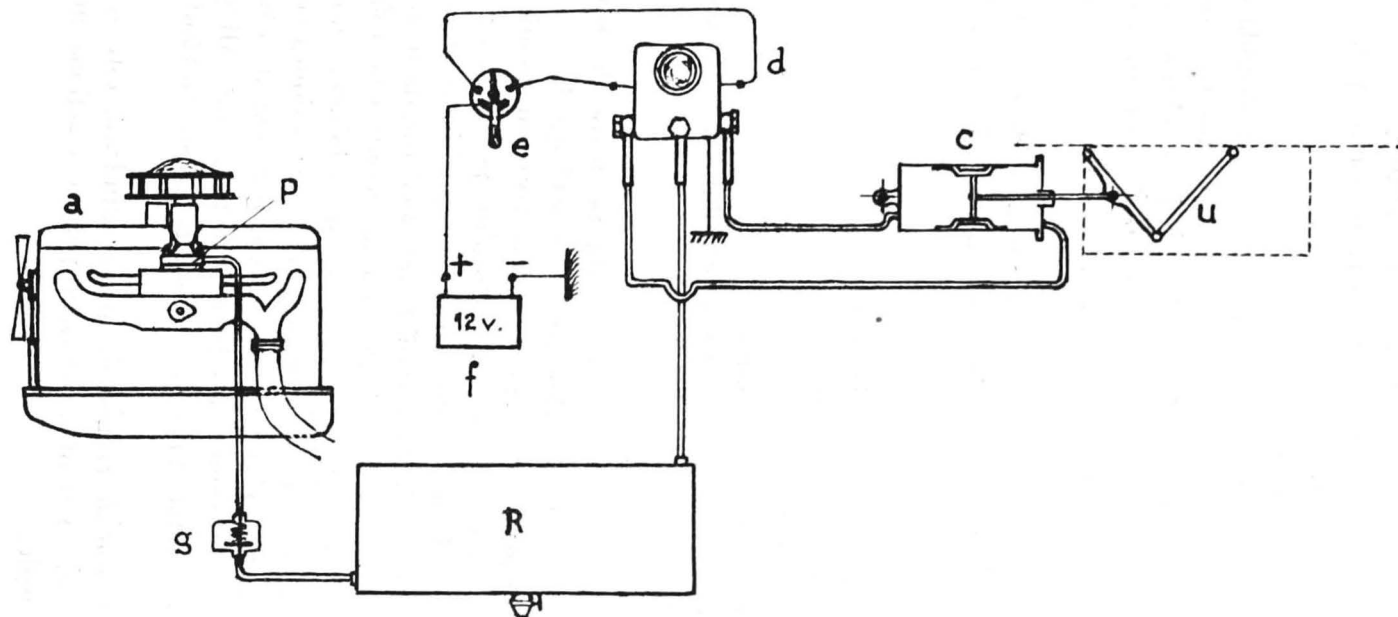


Fig. 1. — Schema instalației de vacuum pe un autobus.
 a) motor, R) rezervor, c) cilindru ușe, d) distribuitor, e) comutator electric, f) acumulator, g) supapă, u) ușă.

1. Instalația de depresiune este mai puțin costisitoare, în comparație cu cea de aer comprimat, neavând aparate speciale de obținerea depresiunii.

2. Întreținerea este ușoară.

3. Nu prezintă pericole de explozie în cazul dereglării supapei de siguranță, ca în cazul instalațiilor cu presiune de aer.

În principiu, într-o astfel de instalație, se obține vacuum într'un rezervor, pus în legătură cu țeava de aspirație a motorului, în care în timpul funcționării acestuia, domnește depresiunea.

În rezervor se creiază astfel o presiune de $\sim 0,5 \text{ kg/cm}^2$ (presiune absolută), care se poate transmite la comandă, la cilindrii de uși.

Instalația comportă:

1. Priza de depresiune la motor.
2. Rezervorul de vacuum.
3. Cilindrii de ușe.
4. Distribuitorul de vacuum.
5. Comanda electrică a distribuitorului (dacă acesta este comandat electric).
6. Conducte și supape.

1. *Priza de depresiune* este plasată pe țeava de aspirație a motorului, sau între carburator și această țeavă.

Amplasamentul acestei prize trebuie fixat cu atenție căci, s'ar putea să modifice mersul motorului, pe lângă faptul că și vacuumul ce-l vom obține variază cu poziția acestei prize.

Depresiunea obținută variază la fel și cu turația motorului.

În experiența ce am făcut-o, cu un motor Chevrolet, cu priza plasată între țeava de admisie și carburator, unde de fapt avem cea mai mare viteză a gazelor, depresiunea cea mai mare am obținut-o la $\sim 1000\text{—}1500$ ture/minut, când s'a putut realiza o presiune absolută de $0,4 \text{ kg/cm}^2$. Micșorând sau măbind turația, presiunea absolută crește tinzând către $0,5 \text{ kg/cm}^2$.

2. *Rezervorul de vacuum* de formă cilindrică, este de o capacitate de 50—100 litri, suficient pentru a acționa în bune condițiuni ușile.

Este confecționat din tablă de fier, dimensionat suficient, căci altfel se turtește din cauza presiunii ce se exercită din exterior.

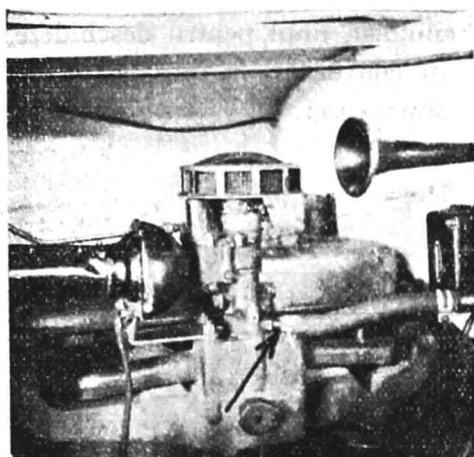


Fig. 2. — Priza de vacuum la un motor Chevrolet tip 1936. (Este plasată între carburator și țeava de aspirație).

Este prevăzut cu robinet de control și golire în partea sa cea mai de jos.

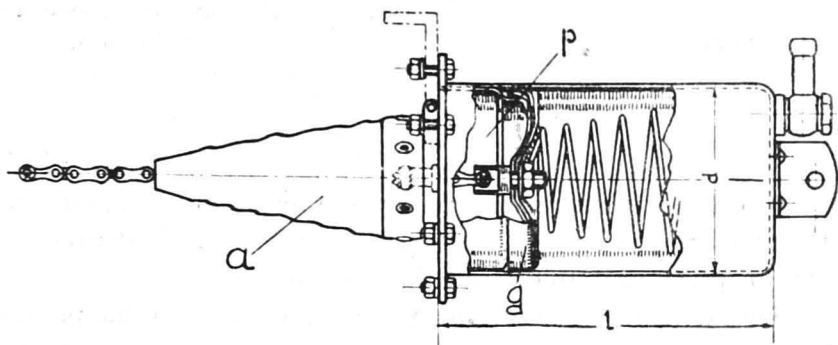


Fig. 3. — Cilindru de uşe cu simplu efect.
p) pistonul, g) garnitura de piele, a) apărătoare de piele contra prafului.

3. *Cilindrii de uși* sunt confecționați din tablă de fier. Pistonul din tablă de fier presată, este prevăzut cu o garnitură circulară din piele.

Distingem aci două categorii de cilindri, cu *simplu* și *dublu efect*, după cum depresiunea poate fi admisă numai pe o față, sau pe ambele fețe ale pistonului.

În primul caz, pentru deschiderea și închiderea ușilor, se utilizează doi cilindrii, unul pentru deschidere și altul pentru închidere, plasați convenabil și care printr'un sistem de pârghii lucrează asupra ușii.

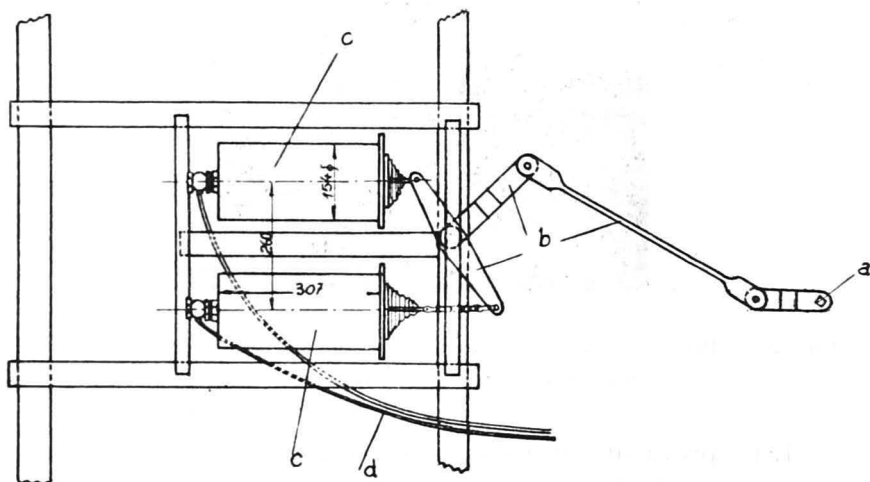


Fig. 4. — Dispoziția a doi cilindri cu vacuum și simplu efect, care acționează asupra unei uși la un autobus Chevrolet tip 1938.

a) axul ușii, b) articulația de comandă, c) cilindrii, d) conducte.

Figura 3 reprezintă un astfel de cilindru. O față a pistonului este în permanență supusă presiunii atmosferice, iar cealaltă față, poate fi pusă în legătură cu rezervorul de depresiune sau cu presiunea atmosferică, la comandă.

Diferența între cele două presiuni, ce se exercită pe suprafețele pistonului, îl va deplasa și ne va furniza lucrul mecanic necesar deschiderii, sau închiderii ușii.

În interiorul cilindrului se găsește un resort (fig. 3), care împinge pistonul în poziția sa inițială de repaos, când pe ambele fețe ale sale domnește presiunea atmosferică.

În cazul cilindrilor cu dublu efect, vacuumul se poate admite alternativ pe ambele fețe ale pistonului.

Când o față a pistonului este legată cu rezervorul de depresiune, pe cealaltă față se exercită presiunea atmosferică și invers.

Acest joc de presiuni se realizează cu ajutorul distribuitorului, care este comandat, după nevoia de manevrat a ușei, într'un fel sau altul.

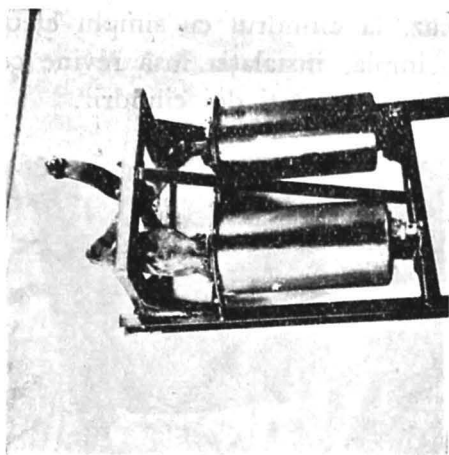


Fig. 5. — Cei doi cilindri cu simplu efect, dela o ușe de autobuz Chevrolet tip 1938.

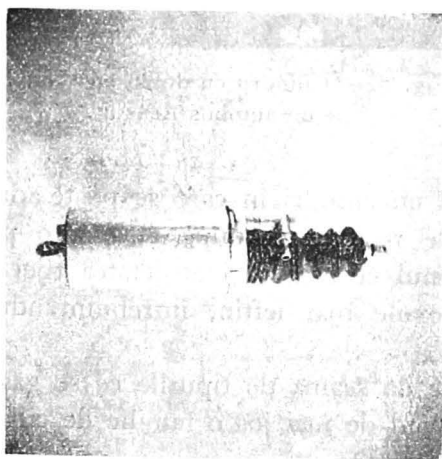


Fig. 6. — Cilindru de ușe cu dublu efect.

Un astfel de cilindru oscilează de obicei în jurul unei urechi fixate pe fundul său, (așa cum se poate vedea în figura 1).

Axa pistonului trece printr'un sistem de etanșare fixat în celălalt fund.

Din diferențele de presiuni ce se exercită pe fețele pistonului, căpătăm lucrul mecanic necesar la închiderea sau deschiderea uși.

Fiecare sistem de cilindru, cu simplu sau dublu efect, are avantaje și desavantaje.

În primul caz, la cilindrul cu simplu efect, avem o construcție foarte simplă, instalația însă revine ceva mai scump trebuind să fie întrebuințați doi cilindrii.

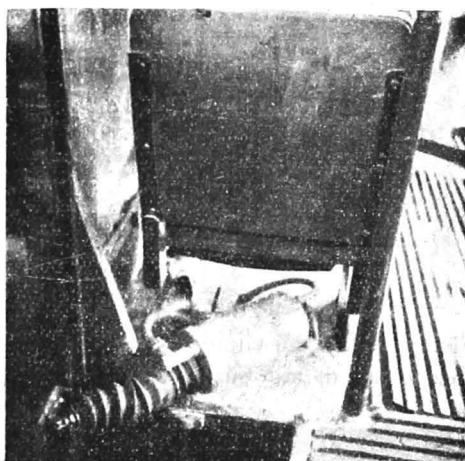


Fig. 7. — Cilindru cu dublu efect montat pe un autobus Renault.

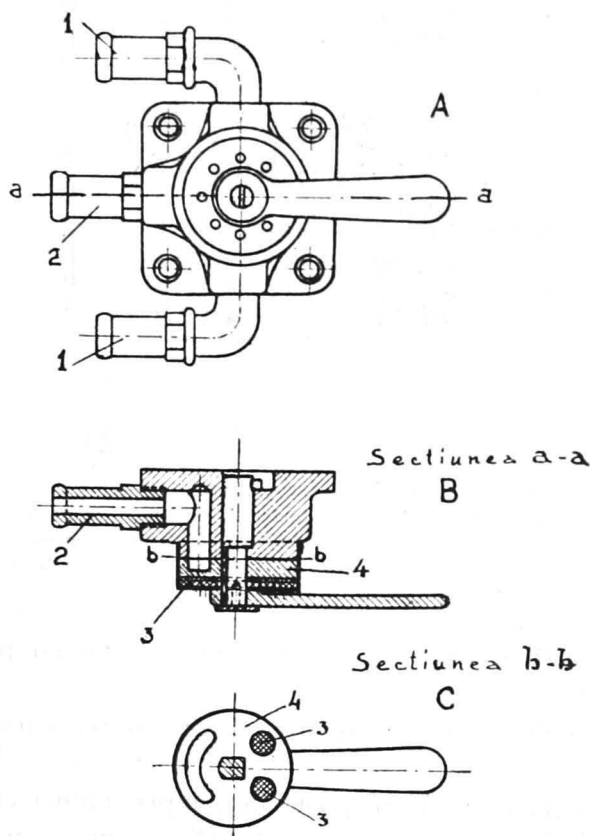
În sistemul cu cilindri în care se poate admite vacuum pe ambele fețe ale pistonului, după nevoie, o parte delicată o formează sistemul ce asigură etanșietatea tije pistonului. Instalația însă revine mai ieftin, întrebuințându-se numai un cilindru.

Pentru a ne da seama de tipurile ce se găsesc în practică, indicăm în tabloul de mai jos o familie de cilindrii cu simplu efect.

4. *Distribuitorul de vacuum* poate fi comandat manual sau electric.

În figura 8 este indicat un distribuitor manual.

Diametrul pistonului mm	Cursa pistonului mm	Forța de tracțiune la 0,5 atm în kg	Lucru mecanic kg m	Greutatea kg	Observațiuni
100	75	39	2,9	1,7	
100	120	39	4,7	2,1	
125	150	61	9,1	2,5	
150	210	88	18,5	5,3	
220	260	190	49,4	15	



Cu ajutorul său se pune în legătură o față a pistonului cu rezervorul de depresiune, iar cealaltă față cu presiunea atmosferică, aceasta în cazul unui cilindru cu piston cu dublu efect.

În cazul unei instalații cu cilindrii cu simplu efect, se realizează la un cilindru legătura cu rezervorul de depre-

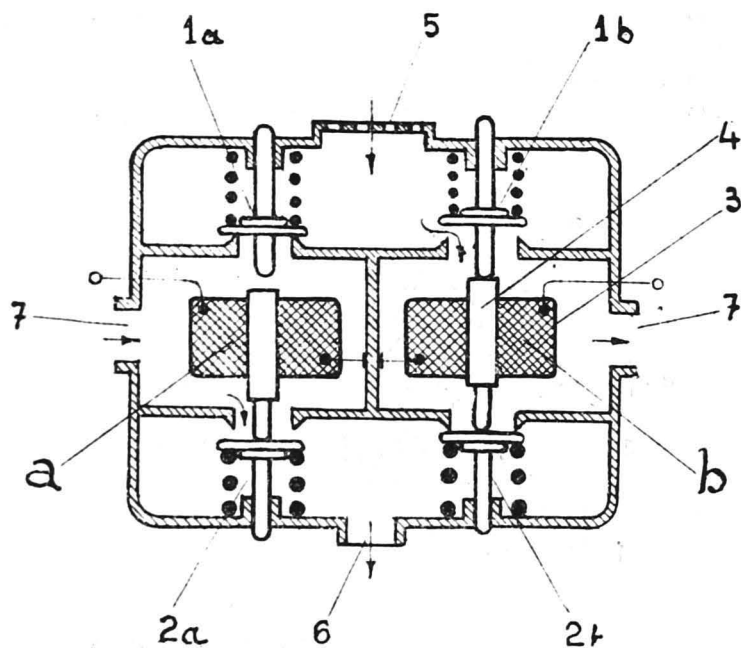


Fig. 9. — Distribuitor comandat electric.

- 1 a, 1 b. Supape ce pun în legătură cilindrii de ușe cu presiunea atmosferică.
 2 a, 2 b. Supape ce pun în legătură cilindrii de ușe cu rezervorul de depresiune.
 3. Bobină. 4. Miez de fier. 5. Filtru de aer. 6. Se leagă la rezervorul de vacuum.
 7. Se leagă la cilindrii de ușe.

siune, iar celălalt cilindru este pus în legătură cu presiunea atmosferică.

Acest joc de presiuni se realizează prin rotirea setarașului 4 (fig. 8).

Construcția este cât se poate de simplă, atunci când însă suprafețelor în contact li se strică oglinda, nu se mai poate obține etanșeitatea necesară.

Distribuitorul electric este redat schematic în figura 9. Avem două bobine a căror miez de fier se poate deplasa pe axa lor

sub acțiunea câmpului electric și atacă astfel supapele ce admit vacuumul sau presiunea atmosferică. Aceste bobine lucrează pe rând după cum sunt comandate.

Inchizând circuitul electric prin bobina «a», miezul de fier se deplasează în jos și deschide supapa 2a (supapa 1a se închide), astfel se pune în legătură cilindrul de ușe cu rezervorul de vacuum.

Prin cealaltă bobină «b» netrecând niciun curent, miezul de fier stă în repaos în poziția care este indicată în figura 9. Supapa 1b este deschisă iar 2b închisă, se realizează astfel legătura între al 2-lea cilindru de ușe și presiunea atmosferică.

Inversând și închizând circuitul electric prin bobina «b», cilindrul al 2-lea de ușe va fi pus în legătură cu rezervorul de vacuum, iar primul cu presiunea atmosferică. Pentru a putea deschide supapele, puterea necesară este de ~ 20 w.

5. *Instalația electrică* care comandă acest distribuitor poate fi sub 6,12 sau 24 volt.

Comanda se face cu ajutorul unui comutator *c* cu 3 poziții (figura 1).

6. *Conductele* prin care se transmite depresiunea sunt din fier, cupru sau cauciuc cu diametru 8—10 mm.

Conductele de cauciuc au inserții speciale din pânză, cu o țesătură specială, ca să poată rezista presiunii ce se exercită din exterior.

Pe conductă, între priza de depresiune dela motor și rezervorul de vacuum, este plasată o supapă de reținere care nu se deschide decât atunci când presiunea, în țeava de admisie a motorului este mai mică decât presiunea din rezervor (fig. 1). Această supapă are rolul de a menține pe conductă un singur sens de circulație a aerului și anume, dela rezervor către motor.

În cazul că motorul s'ar opri, din cauza depresiunii din rezervor s'ar naște un curent de aer prin carburator către rezervor, care ar antrena și benzină, obținându-se astfel un amestec explozibil, care ar fi periculos, putând produce accidente.

Rolul supapei de mai sus este tocmai de a împiedeca creierea curentului de aer către rezervor, când motorul este oprit.

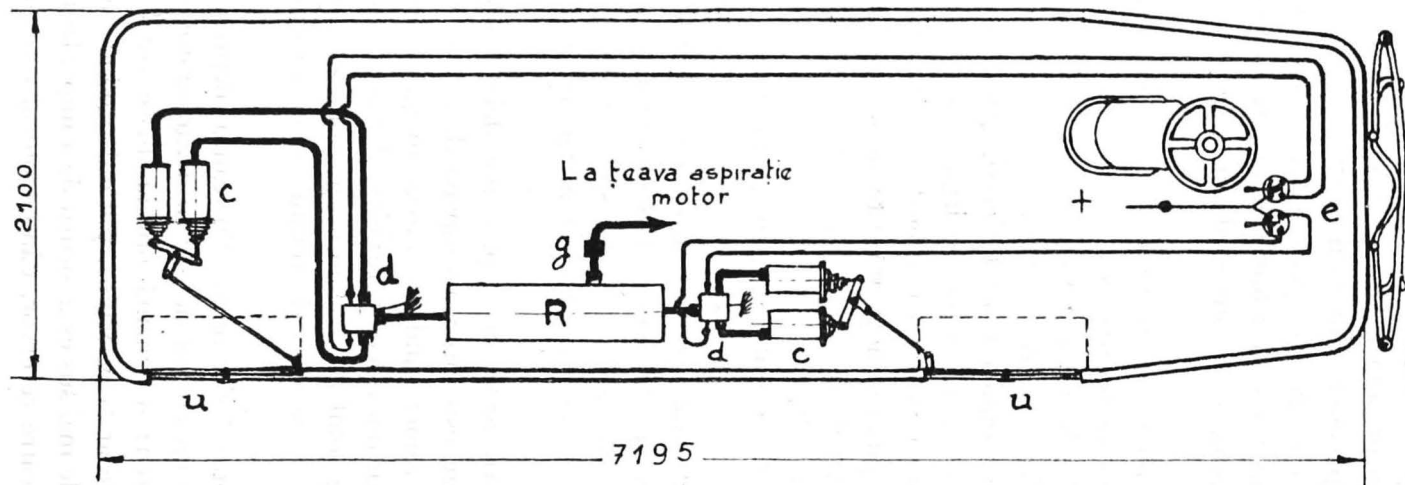


Fig. 10. — Planul instalației de uși, cu cilindri cu simplu efect, pe un autobus Chevrolet S.T.B. 1938.

c) cilindru, d) distribuitor electric, e) comutator electric, g) supapă de reținere, R) rezervor de vacuum, u) uși.

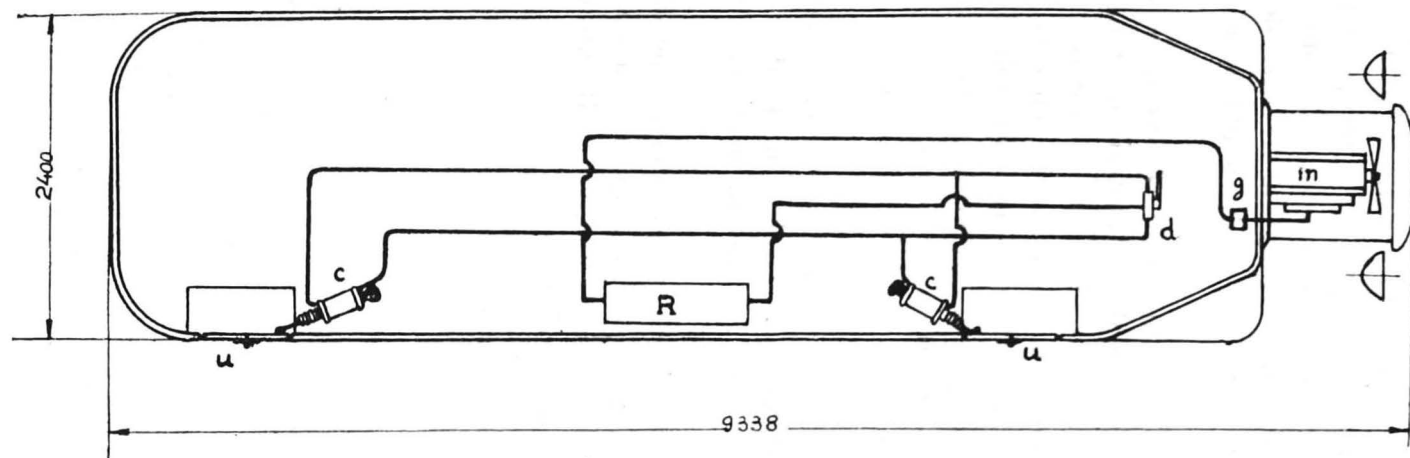


Fig. 11. — Planul instalației de uși, cu cilindrii cu dublu efect, pe un autobuz Renault S.T.B.

c) cilindru, *d)* distribuitor manual, *g)* supapă de reținere, *R)* rezervor de vacuum, *u)* ușe.

Instalația descrisă mai sus, de uși comandate prin ajutorul depresiunii, a fost experimentată și extinsă de Societatea Comunală a Tramvaielor București la circa 66% din parcul său de autobuze, tocmai din cauza avantajelor ce le-am enumerat.

Cilindrii de uși la anumite intervale trebuiesc desfăcuți și curățați, căci se poate acumula praf cu timpul, care îngreuiază buna lor funcționare.

Este interesant să indicăm că în București ~ 14% din autobuzele Societății Comunale a Tramvaielor au ușile manevrate manual, autobuzele acestea sunt din tipurile vechi.

~ 20% sunt autobuze cu ușile manevrate cu aer comprimat. Din această categorie fac parte autobuzele Renault și Henschel — acestea din urmă au și frâna acționată cu aer comprimat.

Restul de ~ 66% din parcul de autobuze, au ușile acționate prin depresiune, în această categorie se află autobuzele Chevrolet.

Instalațiile de uși, pe autobuzele Societății Comunale a Tramvaelor din București, sunt făcute cu cilindrii cu simplu efect. Actualmente sunt în curs de încercare și cilindrii cu dublu efect.

În exploatare, comanda ușilor prin depresiune dă deplină satisfacție, mai mult, uzuri de piese aproape că nu apar, cu toate că zilnic în medie o ușă de autobuz în București se deschide și închide de ~ 1500 ori.

ARDEREA COMBUSTIBILILOR ÎN INDUSTRIILE DE ACID CARBONIC

de Ing. ALDEA

Sunt industrii — precum acelea ale fabricilor de acid carbonic — care folosesc gazele de fum rezultate din arderea diferiților combustibili în scopul de a căpăta din acestea, CO_2 -ul necesar fabricației de acid carbonic.

Intr'o asemenea industrie, nevoile de energie sunt acoperite de obicei de vaporii produși în cazanul în care ard combustibilii. În felul acesta se realizează o economie însemnată care face rentabilă o asemenea industrie.

Se vede însă, dela început, că un combustibil bine ales prin rolul lui dublu de generator de calorii și materie primă în fabricație, poate aduce economii însemnate. De fapt într'o țară cu numeroase resurse de combustibil, cum este România, folosirea unui combustibil într'o întreprindere care produce aburi pentru forță sau alte interese industriale, este hotărâtă la instalarea unui generator de aburi de:

— prețul combustibilului (de fapt prețul de revenire al caloriei utile) și numai în cazul întreprinderilor vechi calculul combustibilului celui mai economic ține seama și de caracteristicile existente ale cazanului;

- randamentul cazanului;
- modificarea eventuală a focarului;
- poziția întreprinderii (în localitate);
- amortizare;
- mâna de lucru, etc.

Toate acestea hotărînd dela caz la caz soluția de ales.

În industriile despre care am amintit mai sus, care dau combustibilului o dublă întrebuințare, evident randamentul instalației — lăsând toate celelalte considerații de o parte — este hotărîtor.

Acest randament nu mai poate fi expresia simplă:

$$\eta = \frac{\text{calorii utile}}{\text{calorii produse din combustibil}}$$

Intervine un randament al fabricației acidului carbonic care cere:

- un mare procent CO_2 la metru cub de gaze arse;
- cât mai mult CO_2 la kg. de combustibil.

Un procent ridicat de CO_2 în gazele arse fără prezența CO, H, CH arată o bună ardere în focar. Există de fapt un procent optim de CO_2 ; un procent prea ridicat de CO_2 înseamnă temperatură mare în focar, solicitare prea mare a zidurilor care scurtează viața acestora.

Intr'o fabrică de acid carbonic unui procent ridicat de CO_2 îi corespunde economie de energie, economie de investiții, (instalații mai reduse), economii de materii prime în fabricație (apă, soluții chimice), etc.

Fără îndoială CO_2 se obține din orice combustibil ars. Cel mai economic combustibil însă este acela care produce gazele cele mai bogate în CO_2 cu un exces de aer convenabil cazanului și care produce cea mai mare cantitate de CO_2 raportată la un preț unitar echivalent pentru toți combustibilii.

Principalii combustibili cari pot concura la o fabrică de acid carbonic sunt: păcura, cărbunii de piatră (Petroșani), ligniții (Braunkohle), cocsul, lemnele.

Tabloul Nr. 1 ne arată care este compoziția elementară medie a combustibililor de mai sus.

Cu aceste elemente se poate calcula care este valoarea procentului de CO_2 maxim, folosind expresiile de mai jos (Archiv für W., Sept. 1935):

$$\text{CO}_2_{\max} = \frac{\% O}{1 + 2,37 \delta} = \frac{21}{1 + 2,37 \delta} \quad \delta = \frac{H_2 - O_2/8}{C + \frac{3}{8} S}$$

TABLOUL Nr. 1

	Analiza elementară							Putere calorică	
	C	H	S	O	N	Ce-nușe	Apă	Superioară	inferioară
Păcură . . .	86,3	12,5	0,4	0,5	—	—	—	10.300	9.650
Cocs . . .	80,2	0,85	—	3,93	—	10	5	7.300	7.224
Cărbuni P. .	66,5	5,28	1,65	12	1,34	9,5	3,6	6.560	6.254
Ligniți . . .	39,91	3,01	0,91	14,43	0,78	6,57	34,39	3.470	3.102
Lemne . . .	39,5	5,05	—	37,35	—	—	18	3.810	3.432

H , O , C și S fiind ponderile elementelor constitutive într'un kg. de combustibil.

Tabloul Nr. 2 arată aceste valori calculate:

TABLOUL Nr. 2

Combustibilul	% CO_2 în gaze arse	CO_2 max mc/kg combustibil	Volum teoretic de gaze	
			Umede	Uscate
Păcură	15,6	1.615	11,16	10,37
Cocs	20,65	1.485	7.377	7,22
Cărbuni P. . .	18,5	1.244	7,34	6,701
Ligniți	19,6	0.745	4,57	3,8
Lemne	20,3	0.745	4,46	3,65

Tabloul Nr. 2 s'a întocmit pe baza nomogramei Nr. 1¹⁾ care determină volumul de gaze uscate pentru orice fel de

¹⁾ Construcția nomografiei I s'a făcut folosind relația:

$$O_{min} = \frac{1}{100} \left(\frac{22,4}{12} C + \frac{11,2}{2} \left(H - \frac{O}{8} \right) + \frac{22,4}{12} S \right)$$

O_{min} este dat în mc normali.

Conform schiței alăturate (fig. 1) cunoscând că la anumite scări pentru parametrii variabili, C , O , S , H avem valori ale oxigenului minim necesar luat din aer. Așa fiind monograma Nr. 1 a fost construită hotărînd în prealabil scările parametrilor.

combustibil lichid sau solid cunoscând compoziția elementară. Cifrele pentru gazele umede sunt date de nomograma Nr. 2¹⁾

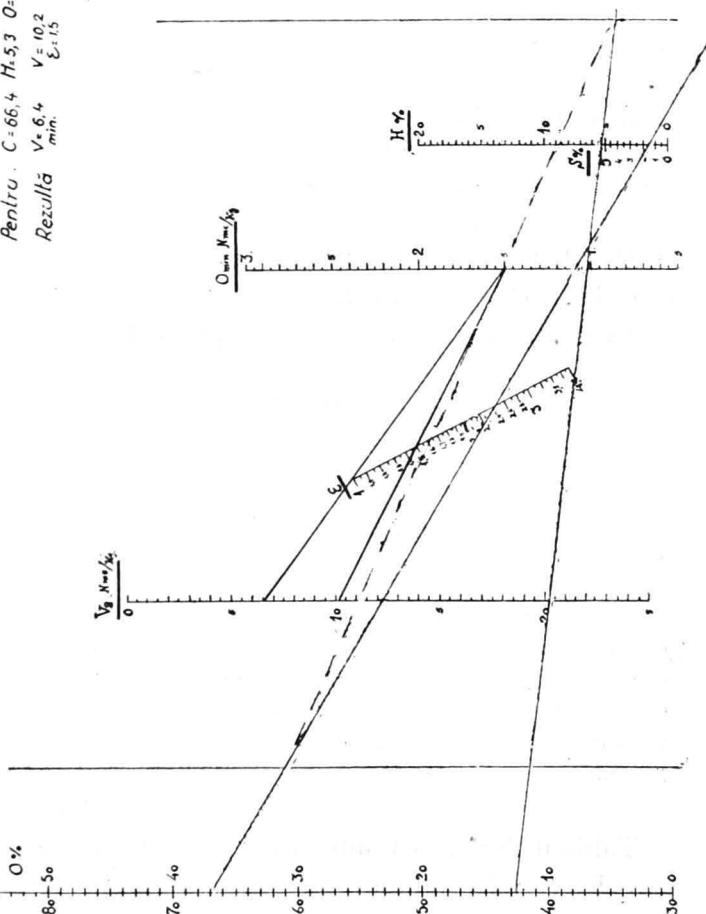
Nomograma No. 1 — Volumul de gaze uscate N_{mc}/kg de combustibil —

$$V_g = \frac{1}{100} \cdot C + 0,37 \cdot S + \left(\frac{1}{2} H + 1 \right) O \text{ min}$$

Exemplu

Pentru $C = 66,4$ $H = 5,3$ $O = 12,5$ $S = 1,5$

Rezultă $V = 6,4$ $V = 10,2$
min. $\varepsilon = 1,5$



¹⁾ Nomograma Nr. 2 a valorilor V se bazează pe formula

$$1) V_t = V + (\varepsilon - 1) \varepsilon$$

unde V_t este volumul de gaze arse cu excesul de aer, V este volumul de gaze teoretic fără exces de aer, ε coeficient de exces de aer, ε cantitatea de aer necesară teoretic — și pe construcția monografică care are la bază relația $\frac{v}{w} = \frac{a-x}{x}$ unde v este $O'N$, a este diagonală OO' , x este OP , w este OM (fig. 2).

Nomograma nr. 2

— Volumul de gaze umede —

$$V_{g,real} = V_{g,m} + (\varepsilon - 1) L_{m,m}$$

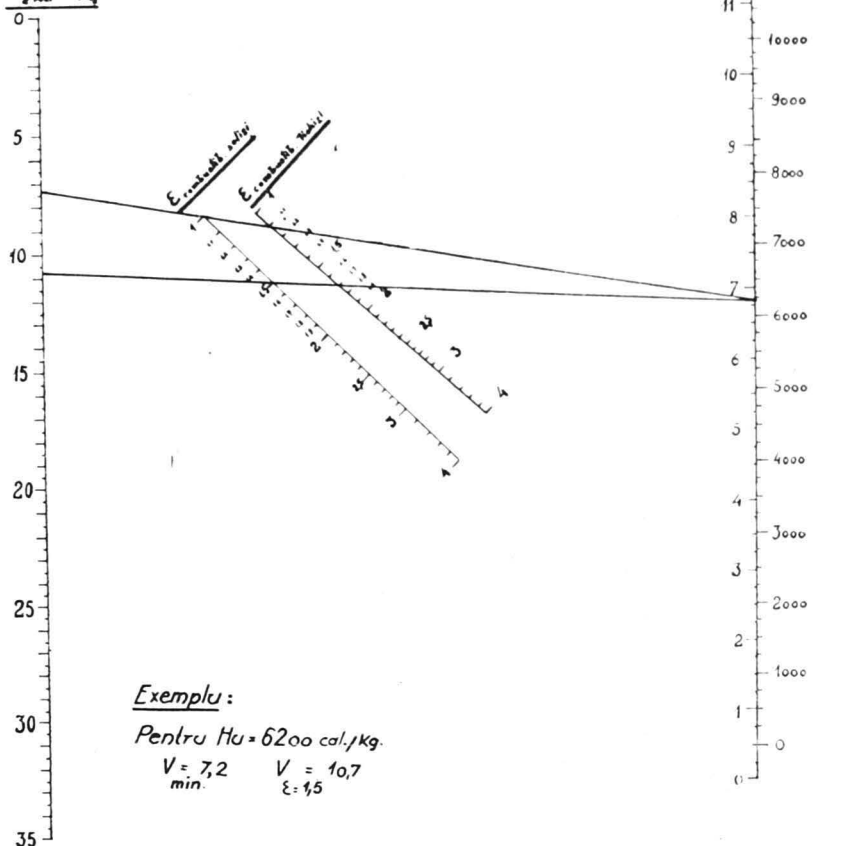
$$L_m = 1,01 H_u / 1000 + 0,5 \quad N_{m,m} / kg$$

$$V_{g,m} = 0,89 H_u / 1000 + 1,65 \quad "$$

$$L_m = 0,85 H_u / 1000 + 2 \quad "$$

$$V_{g,m} = 1,11 H_u / 1000 \quad "$$

$$V_{g,real} \quad N_{m,m} / kg$$



Pentru a căpăta diferite valori pe scările lui V , L avem cu ajutorul relațiilor 1 și 2 $\frac{V_t}{L} = \frac{V}{L} + \varepsilon - 1 = F$ unde F este un coeficient care ajută la determinarea monografică a lui ε .

Pe aceste construcții am construit nomograma Nr. 2 a valorilor VL . Această nomogramă ne dă posibilitatea cercetării pentru un combustibil cu un H dat a elementelor V , L cerute în arderea unui kg. de combustibil.

care determină volumul de gaze umede la orice exces de aer, știind puterea calorifică a combustibilului.

Carbon

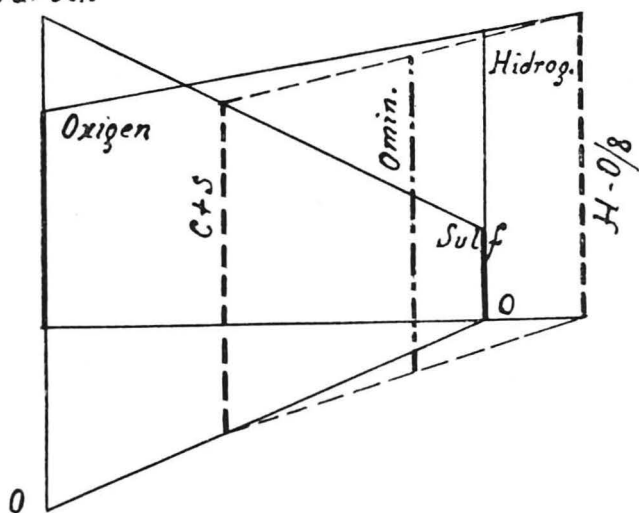


Fig. 1.

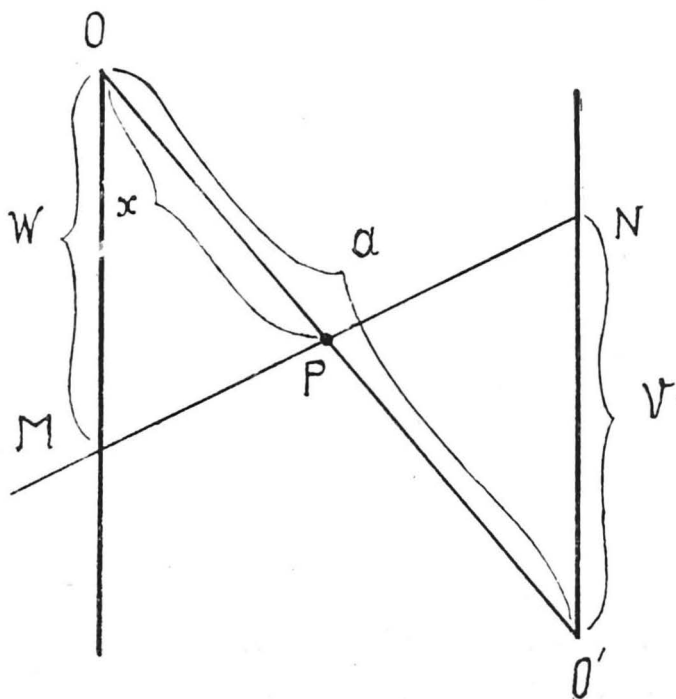


Fig. 2.

Se constată din aceste tablouri un mare avantaj al păcurei care produce cea mai mare cantitate de CO_2 pe kg de combustibil. Acest avantaj este însă micșorat de faptul că păcura dă în ardere o mare cantitate de gaze revenind deci un mic procent de CO_2 pe mc. normal, după cum arată tabloul 2.

Dacă vom face următorul raport, avem:

$$\frac{V. (\text{gaze arse}) \text{ în mc.}}{\text{CO}_2 \text{ mc/kg combustibil}} = a.$$

Se vede că cifra «a» caracterizează fabricația de CO_2 a fiecărui combustibil. Pe baza acestui considerent avem:

Păcură	Cocs	Cărbuni P	Lignit	Lemne
6,9	4,98	5,89	6,14	6

Se observă deci din punct de vedere al arderii că indicii «a» este cel mai ridicat pentru păcură și cel mai scăzut pentru cocs. Diferența între acești indici se poate urmări în mod judicios dacă luăm în considerare și excesul de aer ε cu care arde fiecare combustibil. După indicațiile prof. C. Blacker, în clasificarea grătarelor se vede că: păcura arde cu un exces 1,2; cărbunii ard cu un exces 1,35 pe un grătar mecanic și cu un exces 1,7 pe un grătar plan. Socotind acum de fapt pentru instalațiile curente un exces de aer mai mare datorit faptului că de obicei întreținerea cazanului, alimentarea cu combustibil pe grătar, se face în condițiuni foarte variabile, putem considera: pentru păcură un exces de aer 1,35; pentru cărbuni 1,4—1,7; pentru lemne 1,6.

Folosind apoi nomograma Nr. 2 obținem următoarele valori ale volumului total de gaze rezultate din arderea diferiților combustibili.

Combustibil	Volum de gaze	ε	a
Păcură	14,6	1,35	9,05
Cocs	10,9	1,4	7,6
Cărbuni P.	10,9	1,5	8,78
Lignit.	6,6	1,6	8,86
Lemne	7,2	1,6	9,66

cunoscând calitățile combustibilului din punct de vedere al producerii bioxidului de carbon se poate stabili, care este combustibilul cel mai economic utilizând nomograma Nr. 3. Prețul unui combustibil « la consumator » este format de prețul la locul de producție plus transportul pe C.F.R. Se înțelege că pentru aceeași distanță costul pe C.F.R., la tarif egal, este mai ieftin pentru un combustibil cu mai mare putere calorică, întru cât toate caietele de sarcini și în general orice consumator măsoară combustibilul după efectul util: caloria, sau în cazul în care ne preocupă mc. de CO_2 .

În afară de cazul tarifelor speciale (de exemplu tarifele de sezon pentru lemne) în general combustibilul inferior nu se poate deplasa, sau el are o sferă de influență extrem de redusă putând fi concurat foarte aproape de locul exploatării. Un exemplu: la Bacău revine mai ieftin cărbunele din Valea Jiului (cu circa 6500 calorii pe kg. adus dela peste 600 km.) decât cărbunele din Valea Trotușului (cu circa 3000 calorii pe kg. dela numai 150 km. depărtare.

În cazul producerii de CO_2 diferențele calorice ale diversilor combustibili nu mai joacă un rol hotărîtor. În adevăr, un kg. păcură produce 10.300 calorii pe kg. față de 3470 calorii pe kg. ale lignitului adică de 3 ori mai mult, dar același kg. de păcură va produce numai 1,615 mc. normali de CO_2 față de 0,745 mc. normali de CO_2 pe kg. produși de lignit, adică numai cu 2,16 mai mult.

Din nomograma Nr. 3 cunoscând prețul combustibilului la exploatare se poate găsi pentru cele 3 feluri de combustibil: păcură, cărbuni, lemne, prețul la consumator.

Până acum am studiat problema alegerii combustibilului pentru o instalație nouă de acid carbonic. Mai interesant e studiul aceleași probleme pentru întreprinderile existente în perioade de conjunctură. În asemenea împrejurări prețul combustibililor nu mai păstrează între ele un raport dictat de valoarea lor calorică. Intervenind noi debușeuri, în centre noi de distribuții, pentru unii din combustibili, prețul acestora crește dacă nu sunt folosiți numai în centrale termice și se dirigue spre o valorificare mai bună. În felul acesta și dacă

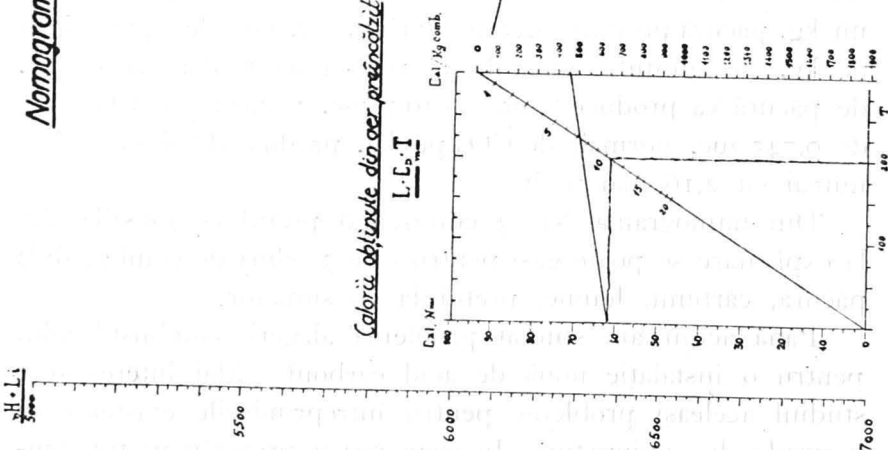
fenomenul are tendința de permanentizare vedem cum adaptările căldărilor cu vapori se desvoltă pentru combustibilii mai ieftini. În acest chip, pentru cazul când în aceeași regiune găsim o concurență între mai mulți combustibili, calculul combustibilului cel mai ieftin se complică cu o sumă de considerente dintre care cel mai interesant și mai delicat este cel tehnic:

Normograma No. 4 — Temperatura focarului —

$$\eta H \cdot L_i - \frac{C_F}{B} \left[\left(\frac{L_i}{B} \right)^2 \cdot \left(\frac{L_i}{B} \right)^2 \right] = C_o \cdot V \cdot T$$

$$L_i = 275 + 200 \cdot \sqrt{473}$$

Calorii obținute din aer preîncălzit.



Exemplu:
Pentru $\frac{C_F}{B} = 0.8$ $\eta H = 5900$ $\epsilon = 1.5$
Rezultat: $L = 1000$

posibilitatea de a arde în condiții optime combustibilii concurenți și numai după ce s'a realizat acest deziderat se poate porni la estimățiuni și calcule economice. Din acest punct de vedere, problema de mai sus, capătă pentru fabricile de acid carbonic un interes vital. În aceste întreprinderi nu se poate

vorbi de rezolvarea aproximativă. Dezideratul tehnic trebuie realizat în condițiuni perfecte, gazele de fum trebuind să fie

Schița no. 1 *Focar pentru cocs*

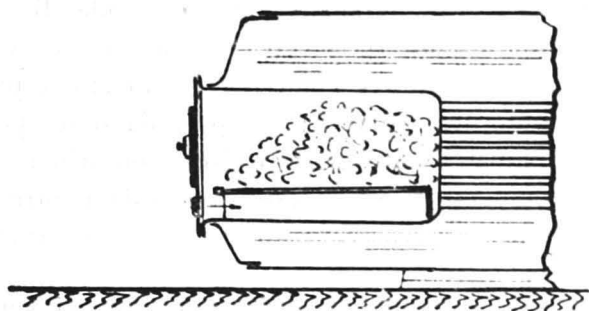


Fig. 3.

cât mai bine arse și cât mai curate. Un exemplu clasic este cazul unei întreprinderi de acest gen din țară care folosea cocs polonez până la izbucnirea războiului actual. Intru cât

Schița no. 2 *Focar pentru păcură*

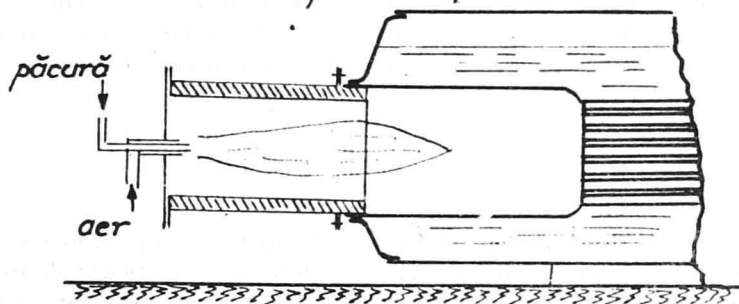


Fig. 4.

posibilitățile de import sunt excluse, nu rămâne întreprinderii decât soluția adoptării unuia din combustibilii indigeni: cărbuni, lemne, păcură.

Fiecare din combustibilii de mai sus are nevoie de o adaptare a focarului așa după cum arată schițele 1—4, în vederea obținerii unei arderi complete corespunzător proprietăților fiecărui combustibil. Astfel:

Cocsul poate arde pe un grătar simplu (fig. 3), deci pe un grătar ieftin; arde cu flacăra scurtă formând o masă incandescentă care se consumă încet, lăsând o cenușă friabilă. Bucățile mari de cocs permit aerului o trecere ușoară, fără ca excesul de aer să fie mai mare de 1,5 chiar pentru un grătar plan. Masa de cărbune puternic radiantă face posibilă o temperatură în focar de aproximativ 1250 grade Celsius conform nomogramei Nr. 4¹⁾. (Nomograma Nr. 4 este aplicabilă pentru cărbunii din Valea Jiului cu eroarea respectivă de construcție).

¹⁾ Nomograma s'a construit cunoscând relația care dă temperatura T a gazelor arse din focar funcție de F suprafața răcită a focarului, B cantitatea de combustibil și V cantitatea de gaze mc normali, pentru cărbunii din Valea Jiului cu $H. = 5 - 7000$ cal. pe kgr și cu un oxigen minimum $o = 1,46$ mc normal pe kgr. Relația este:

$$nH - \frac{CF}{B} \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right] = V \cdot c p_m \cdot T$$

Unde pentru construirea nomogramei folosim scările $H. = f_1 h_1$;

$$\frac{CF}{B} = \text{cu } f_2 h_2; \quad V \cdot c p_m \cdot T = f_3 h_3 \quad \text{iar } z = \left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4$$

Cu $T = 273 + 200 = 473$ grade Celsius pentru cazane timbrate în jurul lui 12 ata. Cu aceste scări (fig. 5.) avem expresia nomografică a relației de mai sus: $h f_1 h_1 - f_2 h_2 z = f_3 h_3$ unde alegând convenabil scările avem:

$$\alpha = \frac{f_1 \gamma}{z f_1 + f_2}$$

$$\beta = \frac{f_2 f_1 h_2}{z f_1 + f_2}$$

Calculând din 20 în 20 grade Celsius valorile lui z și h_3 variabile cu T , găsim familia de curbe corespunzătoare diferiților ε (coeficient de exces de aer). Această diagramă dă posibilitatea de a determina pentru orice tip de focar, temperatura gazelor — la eșirea din focar, dar nu este aplicabilă — decât pentru cărbunii de « Petroșani » — Valea Jiului, de oarece expresia lui

$$f_3 h_3 = C p_m \cdot V \cdot T$$

cuprinde cantitatea V variabilă cu combustibilul pentru același exces de aer.

Păcura din cauza flacărei lungi arde într'un ante-focar rotund adaptat cazanului (fig. 4) astfel că la sfârșitul focarului gazele să fie complet arse. Solicitarea prea mare a pereților ante-focarului, de obicei confectionat din cărămidă refractară, face

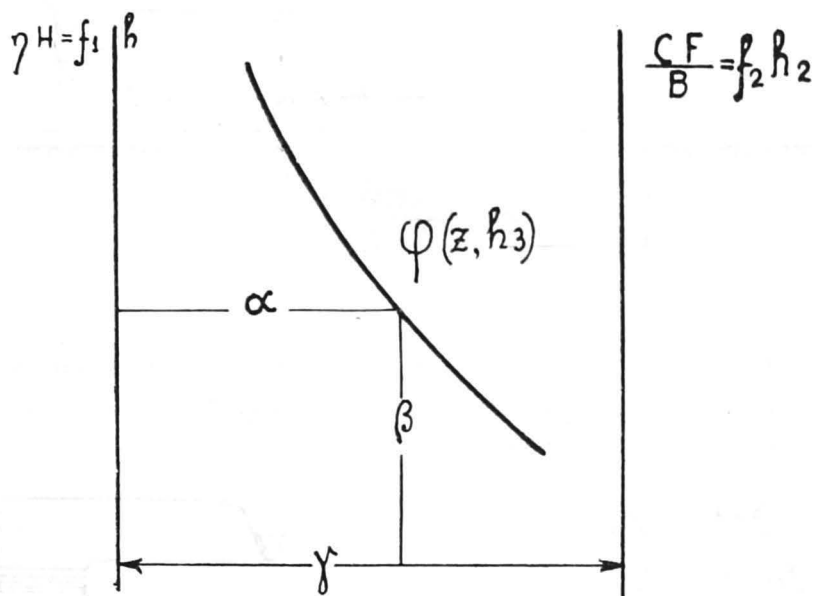


Fig. 5.

ca viața acesteia să nu depășească 2—3 ani. Temperatura gazelor care părăsesc focarul este cu mult mai redusă decât la cocs. Antefocarul simplu, viață scurtă, injector scump.

Cărbunii de Petroșani degaje în focar 40% din greutatea sa sub formă de produse de distilare care au nevoie de un volum mai mare de ardere, produse în general compuse — prin crakarea hidrocarburilor grele — din hidrocarburi mai ușoare, metan, H cari ard la o temperatură mai ridicată, au nevoie de un focar mai puțin răcit de o bună condiționare a aerului pentru a putea obține la coș gaze perfect arse. Instalația automată din fig. 6 cu un apel de aer secundar obține în general această ardere. Temperatura în acest focar (Feuerraumtemperatur) este 1000 grade Celsius, socotind $\frac{CF}{B}$ egal

0,8, $H = 5900$, $CO = 12\%$. Construcție complicată deci mai scumpă, dar foarte rezistentă.

Schița no.3

Focar automat pt. cărbuni Petroșani

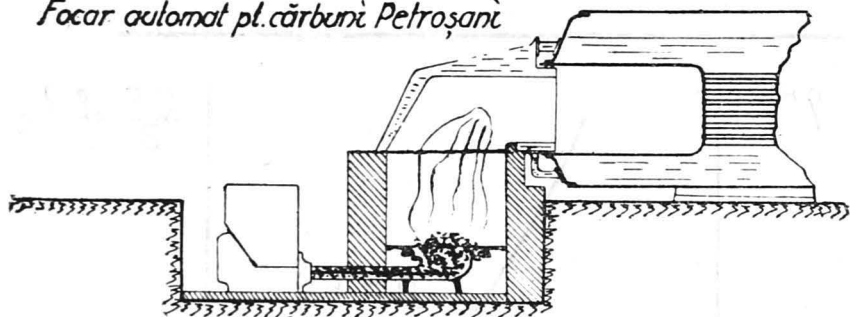


Fig. 6.

Focarul cu lemne este un sistem cu mult mai complicat decât celelalte. L-am reprezentat în fig. 7 ca idee pentru acest gen de combustibile.

Schița no. 4

Focar pt lemne

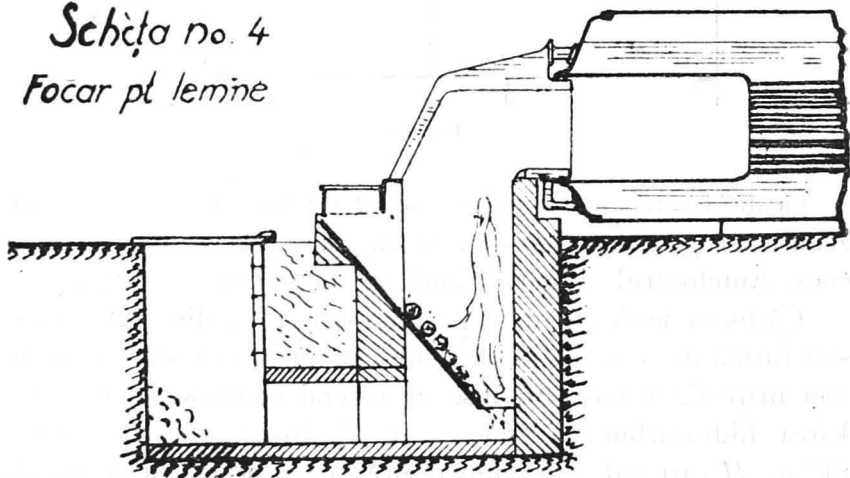


Fig. 7.

Alegerea unui combustibil în acest caz înseamnă calcularea unui preț de revenire P după o formulă unde: b = investiții în lei (costul antifocarului), c = consumul de combustibil kg pe an, d = producția de CO_2 în mc normal pe kg de combu-

stibil, e = ani de amortizare, x = costul combustibilului pe kg (adus în uzină și evacuată zgura) H = puterea calorică:

$$\frac{b}{\eta_d \cdot d \cdot ce} + \frac{x}{\eta_d \cdot d} + \frac{x}{\eta_H \cdot H} \quad P$$

$\downarrow$ $\downarrow$
 amortizare costul gazului costul caloriei
 P = prețul caloriei + mc de gaze CO_2

Expresia are 3 derivate ¹⁾ parțiale, iar minimum-ul acestei funcțiuni se poate preciza în cazul unei probleme înlocuind direct valorile de mai sus decât dacă am căuta să-l determinăm pe cale matematică. Acest calcul nu prezintă vreun interes în studiul de față.

¹⁾ Cele 3 variabile sunt:

d = producția în mc de CO_2 kg.

H = puterea calorică cal kg.

x = costul combustibilului.

randamentele η_d și η_H putând fi în prima aproximație considerate constante.

LE CINEMA D'ENSEIGNEMENT ¹⁾

par ALBERT METRAL

Prof. au Conservatoire National des Arts
et Métiers et à l'École de L'Air Paris.

Monsieur le Recteur, Mesdames, Messieurs,

Je suis infiniment touché mais confus, des paroles trop aimables et trop élogieuses que vous venez de prononcer. Je vous remercie d'avoir bien voulu m'accueillir dans cette École Polytechnique de Bucarest, à laquelle me lie tout d'abord l'amitié affectueuse que je porte à Monsieur le Professeur *Germani*, mais également un autre souvenir personnel. C'est en effet un de vos brillants professeurs actuels, Monsieur *Carafoli* qui fut mon premier élève étranger au début de ma carrière professorale. Ainsi se perpétuait la chaîne de mes liens affectifs avec votre Roumanie, chaîne qui débuta sur les bancs de l'École des Mines de Paris, où j'appris connaître et à estimer vos concitoyens, et nottamment mes bons amis que je vois ici ce soir, Monsieur le Ministre *Démètre Alimanestiano* et le Directeur Général *Alexandre Bals*.

Je remercie leurs Excellences, Monsieur l'Ambassadeur *Tataresco* et Monsieur le Ministre *Titeanu*, de m'avoir si aimablement convié à venir devant vous exposer quelques uns de mes travaux.

Je vous parlerai ce soir du cinéma d'enseignement. Mon exposé sera bref, afin de me permettre de vous projeter trois films français caractéristiques.

¹⁾ Conférence faite à l'École Polytechnique de Bucarest, juin 1939.

Il n'est pas d'exemple dans l'histoire des sciences qu'un progrès de la technique de nos instruments de recherche n'ait conduit à une extension du domaine de nos connaissances scientifiques. Que de chemin parcouru depuis le petit miroir concave muni en son centre d'une lentille grossissante avec lequel le naturaliste hollandais *Loeuwenhoek*, pouvait dès 1698 concentrer la lumière sur ses préparations et complétant la découverte d'*Harvey*, préciser les conditions de la circulation du sang dans les capillaires. L'appareillage optique et cinématographique de mon compatriote et ami *Jean Painlevé* permet aujourd'hui au naturaliste et au physiologiste de pénétrer les phénomènes les plus troublants de la vie. Quelle différence entre les méthodes chronophotographiques avec lesquelles *Marey* abordait en 1887, l'étude de la locomotion animale et les films continus que l'invention de Monsieur *Louis Lumière* rend possible de nos jours.

Le cinématographe, que certains ne considèrent que comme un moyen de divertissement ou d'information des foules, est un puissant instrument de recherche scientifique ou d'enseignement, surtout depuis la mise au point parfaite des méthodes de « ralenti » et d'« accéléré », et l'utilisation du « dessin animé ».

Il n'est point besoin de développer longuement devant vous ici à *Bucarest*, tout ce que l'on peut attendre de ces deux modalités d'utilisation du cinéma. Vous vous honorez à juste titre de posséder un Office National du Cinéma, aux destinées duquel préside avec une autorité qui dépasse largement vos frontières, Monsieur le Professeur *Suchianu*. Nous savons que grâce à son énergique impulsion et à ses dons d'organisateur, appuyé sur une rare érudition littéraire, Monsieur le Professeur *Suchianu* a pu assurer la diffusion par les soins de votre Office national, de ces films documentaires ou éducatifs de court métrage, véritables films de formation culturelle. Nous savons aussi que, depuis le 1-er Janvier 1939, les salles cinématographiques roumaines sont tenues de par la loi, de passer à chaque séance un de ces films, que l'organisme national met à leur disposition. Et ce que nous savons encore, c'est que le

public roumain a donné à Monsieur *Suchianu* sa plus belle récompense en témoignant de la nécessité et de l'utilité de l'oeuvre poursuivie par l'accueil chaleureux qu'il réserve à ce nouveau moyen de s'instruire, d'apprendre et de connaître ainsi mis à sa portée. Je remercie Monsieur *Suchianu* de la part qu'il a bien voulu réserver dans cette cinémathèque aux productions françaises.

Mais si votre pays n'est pas, pour le moment, producteur de films, il n'en a pas moins su réaliser déjà de très intéressants métrages. Le Centre National français de documentation pédagogique a d'ailleurs présenté le 3 mars dernier, en une séance qui eût un grand retentissement, six films éducatifs roumains: « A travers la Roumanie », « Transylvanie », « Bucarest, ville de contrastes », « Le pétrole en Roumanie », « Les monastères de Bukovine », « Jeunesse roumaine ».

Devant le public français de choix qui assista à cette première s'exprimèrent ainsi sur l'écran les caractères ethnographiques, géographiques, industriels, artistiques et sportifs de votre pays,

La France, pays d'origine du cinéma, ne pouvait que développer toutes ses formes d'application. Ses chercheurs et ses savants aperçurent très vite tout le parti que l'on pouvait tirer de ce nouvel instrument. Il y a environ 40 ans que le célèbre chirurgien français *Doyen* réalisait le premier film relatif à une technique opératoire. Pour bien apprécier cet exploit, rappelons que c'est seulement en 1895 que *Louis Lumière* mettait au point son premier appareil pouvant contenir un film de 15 mètres de longueur. Par essence même, le film cinématographique permet la reproduction et par conséquent l'étude de toutes les phases d'un mouvement.

Or, parmi les mouvements dont le chercheur tend à pénétrer la nature, il en est deux classes, celle des mouvements très lents, et celle des mouvements très rapides, dont l'observation, pour des raisons différentes d'ailleurs, est délicate. La lente variation des caractéristiques d'un mouvement de la première classe n'impressionne pas l'observateur au point de lui permettre de distinguer l'allure générale du phénomène. Nos

sens ne perçoivent pas la progression de la croissance d'un végétal, les phases de la lutte de la luzerne contre l'enveloppement perfide de la cuscute, ils ne saisissent pas l'évolution cependant si mouvementée des nuages. Dans ce dernier cas, si au moyen d'un appareil cinématographique, on surprend les aspects successifs à cadence ralentie (une vue toutes les dix secondes par exemple) la projection du film à la cadence normale de 16 images par seconde décèle aussitôt et de façon saisissante, grâce à l'accélérateur du mouvement réel les caractéristiques générales de l'écoulement des masses nuageuses.

Cette méthode a permis à nos regrettés collègues *Idrac* et *Devaux*, ce dernier disparu sur le « Pourquoi Pas », à mon ami le Professeur *Kampe de Feriet* et à moi-même, d'obtenir des renseignements météorologiques précieux sur la vie des nuages.

Il existe de même des mouvements très rapides, dont l'oeil de l'observateur, même le plus entraîné, ne peut séparer les différentes phases. Les sens de l'homme comme nos instruments de physique ont des constantes de temps. L'oreille n'est sensible qu'à une gamme bien définie de vibrations acoustiques: l'oeil n'isole pas les aspects successifs d'un même phénomène dont la fréquence serait trop rapide: et cette imperfection est même à la base de la technique cinématographique qui nous fait percevoir sous forme continue la projection discontinue d'images successives à la fréquence du $1/16$ de seconde.

Parmi ces mouvements rapides, on peut citer les mouvements de battement des ailes d'insectes, ou même simplement le mouvement des ailes d'oiseaux. Il en est une foule d'autres, et par exemple ceux qui relèvent de la mécanique des fluides. En pareil cas il faut, pour rendre perceptible la succession des phases au cours du mouvement, ralentir celui-ci. C'est alors la technique de « l'accélééré ». Particulièrement étudiée en France, cette méthode a conduit à des réalisations permettant d'atteindre 12.000 vues par seconde dès 1935; on est actuellement à l'échelon de 80.000 vues par seconde.

En définitive, le cinéma ainsi utilisé permet au chercheur de changer l'échelle du temps à sa guise, de saisir toutes les particularités souvent cachées d'un phénomène naturel, tout

comme dans certains graphiques on est amené à amplifier ou à réduire l'échelle des abscisses ou celle des ordonnées pour rendre plus frappante l'allure ou les anomalies d'un phénomène caractérisé par une courbe.

Mais les possibilités du cinéma ne se bornent pas à ce pouvoir de modification de l'échelle du temps. Combiné avec le microscope ou l'ultra-microscope, ou avec les instruments d'observation astronomique il est capable aussi de bouleverser les échelles d'espace, et de ramener l'infiniment petit ou l'infiniment grand à notre échelle. C'est ainsi que *Jean Painlevé* a pu, grâce à des prodiges d'ingéniosité scientifique, saisir des phénomènes biologiques chez des êtres vivants dont les plus grandes dimensions étaient de l'ordre du millimètre. De même, dans ses admirables films, le Docteur *Comandon* et son collaborateur Monsieur de *Fontbrune* ont mis en évidence toutes les singularités de la vie des cristaux ou de celle des colloïdes; et récemment, il y a quelques jours, mon collègue, Monsieur le Professeur *Dubresay* projetait sur ces colloïdes un film réalisé par cinématographie ultra-microscopique.

Ainsi la mécanique, science du mouvement et de ses causes, qui domine par cela même tout notre univers et ses manifestations sensibles, a trouvé dans le cinéma un de ses auxiliaires de recherche les plus précieux.

Mais il est un art auquel le cinéma peut et doit également rendre d'immenses services. Cet art c'est la pédagogie. Conscient de l'utilité incontestable de ce nouvel auxiliaire de l'enseignement, le Ministère français de l'Education nationale créait une commission ministérielle du cinéma d'enseignement, dont j'eus l'honneur de faire partie dès l'origine, en qualité de professeur chargé de la direction du Centre de production de films scientifiques du Conservatoire National des Arts et Métiers.

Vous me permettrez d'ouvrir ici une parenthèse pour vous dire en quelques mots ce qu'est cette institution essentiellement démocratique, qui n'a son équivalent en aucun pays du monde. Du 16 au 18 siècle se développa en France un grand mouvement d'idées scientifiques et économiques, dont l'in-

fluence a été considérable sur l'évolution de l'humanité. Concrétisé par la fameuse Encyclopédie de *d'Alembert* et de *Diderot*, ce mouvement fit surgir la notion d'enseignement professionnel. Il appartenait à l'abbé *Henri Grégoire*, l'illustre conventionnel, évêque constitutionnel de Blois, de créer cette université scientifique ouverte aux classes laborieuses, ou va se développer, avec la culture technique, cette lutte contre l'ignorance qu'il qualifiait lui-même de « barbarie du dedans ». Car *Grégoire* veut que tous participent aux bienfaits qui résultent des progrès scientifiques, que tous puissent posséder des connaissances profondes et les appliquer à leurs métiers. Laissez-moi vous lire quelques phrases dues à la plume de cet homme, dont la vie a été faite de grandeur et de dévouement à l'humanité :

« Comment, écrit-il, les anciens ont-ils pu séparer les arts mécaniques et les arts libéraux ? Il y aurait une différence entre les forces de l'esprit qui inventent quelque chose de bienfaisant, pour les hommes, et l'acte de faire une statue, de trouver un poème ? Non, il n'y a pas d'arts mécaniques et d'arts libéraux. Chez un peuple libre, tous les arts sont libéraux ».

Et ceci : « Comment notre civilisation moderne, complaisante aux prétentions des grands, peut-elle qualifier de servile le travail manuel, comment peut-elle décrire les découvertes, les inventions, tous ces fruits du génie, qui existent, qui transportent, qui magnétisent les métiers ? Ce sont des gloires aussi pures pour l'esprit humain que celles qui ont développé les esprit dans les sphères de l'enseignement, de la religion. Est-ce qu'on qualifie de servile le travail manuel, le travail des mains, des arts qui naissent de la production humaine ? Non pas, il n'y a de servile que ce qui est imposé contre la volonté des hommes ».

Ce sont ces idées si profondément humaines, qu'il développe dans son fameux rapport du 8 vendémiaire, an III, que l'on considère encore de nos jours comme la charte initiale, mais fondamentale de l'enseignement technique. Je ne puis résister à la tentation de vous en lire quelques lignes :

« Faire avec un homme, écrit *Grégoire*, par le secours des machines, ce qu'on ne ferait sans elles qu'avec deux ou trois

hommes, c'est doubler ou tripler le nombre des citoyens. Nous avons deux leviers, ce sont nos bras; l'industrie, en leur associant les forces de la nature, parvient quelquefois à centupler les nôtres; par là s'agrandit le cercle de nos connaissances et le nombre de nos jouissances ».

« Calculez l'énorme différence qui existe entre un peuple chez qui les arts sont au berceau et celui qui en a développé toutes les ressources: entre ces habitants du Paraguay qui coupaient leur blé avec des côtes de vache au lieu de faucilles, et l'habileté de l'Européen qui est parvenu à filer et à tisser les métaux ».

« Il ne faut pas, ajoute-t-il, que l'ouvrier soit seulement enfermé dans l'usine. Il faut qu'il y apprenne son métier, il faut que le cultivateur n'obéisse pas seulement à la routine, il faut que tous connaissent ce qu'on peut faire de nouveau ».

Sur le rapport de *Grégoire*, la Convention vote le 19 vendémiaire, an III, soit le 10 Octobre 1794 le décret créant le Conservatoire. Dans son article I, il précise: « Il sera formé à Paris, sous le nom de Conservatoire des Arts et Métiers, un dépôt de machines, modèles, outils, dessins, description et livres dans tous les genres d'arts et métiers. L'original des instruments et machines inventés ou perfectionnés sera déposé au Conservatoire ».

Ceci constitue à la fois, le Musée d'une part, la bibliothèque technique d'autre part.

L'article II précisant le rôle pédagogique de l'établissement: « On y expliquera la construction et l'emploi des outils et des machines utiles aux Arts et Métiers ».

Une commission temporaire constituée du mathématicien *Vandermonde*, de son collaborateur *Molard*, et du physicien *Charles* rassemble les premiers fonds du Musée dans les collections éparses un peu partout en France, et notamment celle de *Vaucanson*.

Grégoire poursuit ses efforts, car il s'agit de loger le Musée, la bibliothèque et les cours. Ce n'est que le 22 Prairial, an VI (10 juin 1798) que la loi affecte au nouvel établissement, le Prieuré de St. Martin des Champs, où il s'installe en 1799.

Enfin, le duc de la *Rochevoucauld-Liancourt*, le père des écoles françaises d'arts et métiers, devenu président du Conseil de perfectionnement du Conservatoire, assemblée formée de savants et d'industriels, sur les conseils éclairés du Baron *Charles Dupin*, obtient la promulgation de l'ordonnance du 25 novembre 1819 créant au Conservatoire un enseignement public et gratuit pour l'application des Sciences aux Arts industriels.

A ce jour, 28 cours de sciences appliquées, de sciences économiques, donnent à près de 6.000 auditeurs un enseignement constamment tenu à jour. Et je ne saurais trop dire combien il est émouvant pour le corps professoral du Conservatoire de sentir l'ardeur au travail, la volonté tenace de mieux faire qui animent ces auditoires, composés pour la majeure partie d'une population laborieuse de jeunes gens, qui leur tâche quotidienne accomplie, viennent se pencher avec avidité sur des choses nouvelles pour eux, afin de devenir plus instruits et de s'élever par eux-mêmes dans l'échelle sociale. Cette institution unique au monde ne matérialise-t-elle pas la pensée de ce philosophe qui écrivait: « Il n'y a pas de plus noble élan à donner à une démocratie, une plus belle leçon d'idéalisme que de la convier à participer dans ses couches profondes au grand travail intellectuel de l'Humanité ».

Lorsque sous l'énergique impulsion de mon regretté maître, le Président *Paul Painlevé*, secondé par un administrateur de premier plan, le directeur actuel du Conservatoire, Monsieur *Louis Nicolle*, notre établissement se modernisa pour faire face aux nécessités qui résultaient de l'accroissement du nombre des auditeurs, il apparut indispensable de créer dans son sein un centre de production de films d'enseignement.

En 1931 le film d'enseignement scientifique et technique traversait une crise. Elle relevait de deux causes: à cette époque l'utilité pédagogique du cinéma n'apparaissait clairement qu'à quelques initiés, et de ce fait, les débouchés du film d'enseignement, dont les frais d'établissement sont élevés, étaient trop réduits pour déterminer les producteurs à développer ce genre. En second lieu, pour que le film d'enseignement remplisse

son but, il doit être conçu dans un esprit vraiment didactique, tout en présentant le caractère de rigueur scientifique indispensable à tout instrument de démonstration.

L'auteur d'une telle oeuvre doit être ainsi tout à la fois un scientifique, doublé d'un pédagogue averti, et un cinéaste rompu à la technique cinématographique.

Le décret du 19 vendémiaire an III, qui, nous le rappelons ci-dessus, créait le Conservatoire, spécifiait que des démonstrateurs expliqueraient le fonctionnement des machines et c'est bien, ce qui eût lieu avec des hommes comme *Jean Baptiste Leroy*, *Conté* et *Joseph Montgolfier*. Quoi de plus naturel dès lors que d'adjoindre à cette institution un centre du cinéma, merveilleux instrument de démonstration des caractéristiques du mouvement.

Ainsi prit naissance le Centre de production de films dont les Conseils du Conservatoire me firent l'honneur de me confier la direction. Son but était double: d'abord créer des films destinés à l'enseignement technique de tous les degrés, en accord avec la Commission Ministérielle du cinéma d'enseignement; puis initier à la technique du cinématographe professeurs, chercheurs et techniciens pour l'établissement et la réalisation de films d'enseignement, ou désirant utiliser le cinéma comme instrument de recherche scientifique.

J'aurai le plaisir de vous projeter tout à l'heure les deux dernières réalisations du Centre; mais je voudrais auparavant vous dire à quelles conclusions m'ont conduit mes réflexions et l'expérience de huit années.

Je me bornerai aux caractères pédagogiques du film d'enseignement, sans aborder la discussion technique qui opposa jusqu'à ces dernières années les partisans du film de 35 mm et ceux du 16 mm.

Un professeur de sciences se heurte bien souvent au cours de son enseignement aux difficultés qui naissent du fait qu'il ne peut matérialiser devant son auditoire la réalité sensible dont il parle. Il dispose certes du tableau noir, de la photographie murale, des schémas, de la projection fixe. Mais s'il s'agit d'autre chose que de description, la notion de mouve-

ment apparaît aussitôt comme essentielle. Or tous les moyens que je viens d'exposer sont purement statiques.

Tous mes collègues qui enseignent la mécanique appliquée savent combien il est difficile de préciser à des élèves les notions de corps roulant et glissant simultanément, dès que l'on sort du domaine des cylindres pour passer par exemple aux hyperboloïdes de *Belanger*.

Le professeur de machines doit, par définition même, expliquer le mécanisme du moteur hydraulique, de la roue et de la turbine, du moteur à vapeur alternatif ou de la turbine à réaction, du moteur à explosion ou du moteur Diesel, de la machine frigorifique, et de bien d'autres. Il ne peut espérer montrer leur fonctionnement sur des appareillages réels placés dans la salle de conférences. A moins de disposer d'un budget considérable, il ne peut également espérer réunir dans une salle de travaux pratiques tous les modèles en grandeur et les renouveler au rythme des progrès industriels.

Ce qui est vrai du professeur de technique, que celle-ci soit du domaine de la mécanique, de celui de l'électricité, ou relève des techniques des travaux publics, reste vrai pour beaucoup d'autres sciences, que ce soit l'histoire naturelle ou la géographie par exemple. Un cours sur les espèces animales sera infiniment plus profitable aux élèves, si l'on peut par le film préciser devant lui, les conditions de vie de l'espèce. Un cours de géographie sur la Roumanie deviendra immédiatement passionnant, si par la projection de films on peut caractériser les particularités tectoniques, ethnographiques, agricoles et industrielles, et faisant appel au folklore national faire même revivre partiellement dans l'imagination de l'élève les grands souvenirs historiques, car histoire et géographie s'éclairent bien souvent l'une par l'autre.

En me bornant plus spécialement au domaine des sciences techniques, je dirai que le cinéma d'enseignement doit être utilisé aux fins suivantes:

1. Matérialiser devant l'auditoire les démonstrations ou les raisonnements qui nécessitent l'intervention de déplacements que ne peuvent rendre accessibles que très diffi-

cilement le dessin à la craie au tableau noir, ou les projections fixes.

2. Rendre visibles à tout un auditoire des expériences parfois longues à monter, délicates à réussir, ou nécessitant un appareillage extrêmement coûteux, et que pour ces différentes raisons, le professeur hésite à répéter, ou ne peut matériellement pas exécuter au cours.

3. Placer les élèves devant la réalité industrielle. Le professeur n'a souvent pas à sa disposition dans le centre où il professe des usines relevant de la technique qu'il enseigne. De plus, il faut choisir pour la démonstration les usines les mieux outillées; enfin, tous ceux qui ont accompagné des visites d'usines, savent qu'il est souvent difficile de se faire entendre et que bien peu des assistants profitent réellement de la visite, dès que les groupes dépassent cinq ou six personnes.

Je vous dirai enfin, avant la projection, que le film d'enseignement doit être muet. Il doit s'accompagner certes, d'une notice très précise, où le réalisateur du scénario expose l'enchaînement logique des idées qui ont présidé aux prises de vues; mais il faut absolument laisser au professeur qui utilise le film, la possibilité de le commenter à sa façon, en fonction de son enseignement. Il y aurait, au surplus, un danger énorme sur le plan pédagogique, à l'uniformisation absolue des méthodes d'exposition.

Dans les deux premiers films que vous allez voir passer sur l'écran, vous observerez ce que l'on peut obtenir du dessin animé appliqué à l'exposé d'une question scientifique. Il va sans dire que des réalisations de cet ordre nécessitent une collaboration étroite du professeur auteur du scénario et de l'artiste exécutant. J'ai eu la bonne fortune de pouvoir m'attacher la collaboration d'un ingénieur des Arts et Métiers, Monsieur *Motard*, et ceci vous expliquera la qualité des tracés.

Je préciserai que les deux premiers films sont dus à l'initiative de Monsieur *Luc*, notre directeur général de l'Enseignement technique, que vous avez accueilli cette semaine comme délégué français à l'inauguration de votre exposition, et qui

n'hésite jamais à faire confiance à ceux qui, avec quelque audace se lancent sur des voies nouvelles.

(Il est alors présenté deux films pédagogiques « Les engrenages » réalisé par le Professeur *A. Metral*, sur son scénario, et « Les échappements d'horlogerie » réalisé par le Professeur *A. Metral*, sur scénario du Professeur *Fleury* du Conservatoire National des Arts et Métiers. La réalisation de tous les dessins animés de ces deux films est due à Monsieur *Motard*, ingénieur des Arts et Métiers. Le premier de ces films a obtenu en France, le grand Prix National du film Pédagogique).

Après avoir commenté ces deux films, le conférencier poursuit :

« Le film que j'aurai maintenant le plaisir de vous présenter concerne une réalisation technique; il s'agit du barrage de la Truyère, qui concourt à l'équipement hydroélectrique du territoire français. Réalisé pour l'exposition de 1937, il constitue un élément très utile de la cinémathèque des travaux publics.

(Projection du film).

Monsieur le Recteur, Mesdames, Messieurs,

Les deux premiers films étaient caractéristiques d'une méthode, le dernier, d'une technique. Laissez-moi espérer que ces projections vous auront montré que la France travaille dans tous les domaines. Elle travaille sans penser que seule elle détient la vérité dans l'expression ou dans la réalisation. Elle croit à la collaboration des peuples. Elle croit que de l'estime réciproque des élites intellectuelles nationales, du perfectionnement des sciences de l'homme par le concours des sciences exactes et appliquées, peut et doit naître un nouvel ordre humain, dans lequel sans utopie idéologique de quelque nature qu'elle soit, s'établira cet équilibre mondial basé sur la loyauté de tous et le respect de ses semblables. Le Professeur de mécanique que je suis, qui a eu l'honneur de collaborer étroitement avec ce grand esprit qu'était *Paul Painlevé*, pense,

comme son maître vénéré, qu'il serait invraisemblable que seules parmi tous les phénomènes de la nature, les relations entre les peuples, cette réaction aux phases multiples certes mais en nombre fini, ne puissent atteindre à l'équilibre dynamique qui régit en définitive l'Univers, sorti depuis longtemps du chaos initial. Il croit qu'il existe réparti à la surface du globe des penseurs de bonne volonté, capables de montrer aux foules, après avoir élevé leurs esprits vers l'humanisme le plus délicat, que les droits de chacun ont pour frontière ceux du voisin.

Il espère qu'un jour prochain, la signature de la convention internationale sur la libre circulation des films de caractère éducatif apportera à cet équilibre, aujourd'hui instable, et bien fragile de l'univers terrestre, un facteur de stabilité et de progrès.

N O T E

APĂRARE PASIVĂ

În cursul lunilor Aprilie și Mai 1939 s'au făcut în *Anglia* la *Dartford* mai multe încercări asupra posibilităților de ședere în adăposturile subterane. După cum se arată în revista *Engineering* din 22 Sept. 1939 scopul acestor experiențe a fost de a determina reacțiunile fizice, fiziologice și psihice ale ocupanților. De aceea aceștia au fost aleși din categoriile cele mai variate ca vârstă și ocupațiune. Încercările s'au făcut cu 2 tipuri de adăposturi, având fiecare o capacitate de 50 locuri.

Primul adăpost complet îngropat, este executat din tablă ondulată. Pereții sunt metalici; tavanul boltit este făcut tot din tablă ondulată și acoperit cu o șapă de beton de 15 cm. grosime în care s'au pus și fiare de garanție. Partea cea mai de sus a șapei este la 0,50 cm. sub nivelul terenului. Adăpostul are o pardoseală de beton de 12,5 cm. grosime. Dimensiunile interioare sunt de 8,20 × 2,30 m. și 2 m. înălțime la mijloc, cu un cubaj de 33 mc, ceea ce revine la 0,66 mc/cap. Accesul la adăpost se face pe o scară de beton și o ușă metalică etanșă. La celălalt capăt s'a prevăzut o trapă de siguranță, de asemenea etanșă.

Cel de al doilea adăpost este de beton, parțial îngropat, nivelul pardoselei fiind la —1,50 m. față de teren. Dimensiunile interioare sunt de 8,40 × 2,14 m. și 2,14 m. înălțime, cu un cubaj de 39 mc. ceea ce revine la 0,78 mc/cap. Ca și cel metalic, adăpostul are o scară de acces, o ușă principală cu închidere etanșă și o trapă de siguranță tot etanșă. Acoperișul e făcut din dale de beton fără alte întărituri; pe acoperiș s'a răspândit pământul rezultat din săpătura, care formează un strat de protecție de 0,80 m.

S'au făcut 6 încercări din care 5 asupra adăpostului metalic, — acesta fiind tipul construit în mod curent în *Anglia*, — și unul asupra celui de beton. În toate cazurile adăposturile au fost ocupate de 42—48 persoane. Primile 4 încercări s'au făcut în următoarele condițiuni: Ușa și trapa închise ermetic, fără nicio ventilație artificială; ca în primul caz cu introducerea unui curent de aer filtrat de 1,98 mc./sec; cu ușa și trapa întredeschise (cazul unui atac cu bombe fără gaze); asupra adăpostului

de beton cu uşile ermetic închise. Ultimile două încercări s'au făcut numai asupra adăpostului metalic, în special pentru determinarea reacţiunilor fiziologice, — în următoarele condiţiuni: adăpostul ermetic închis şi fără niciun fel de ventilaţie artificială; adăpostul ermetic închis cu introducerea unui curent de oxigen de 1,8 mc/sec. şi absorbirea anhidridei carbonice cu ajutorul a 18 kg. de clorură de var.

Concluziile la care s'a ajuns arată că adăpostul metalic poate fi ocupat timp de 2 ore, neventilat, fără ca ocupanţii să dea semne prea evidente de oboseală. S'au constatat doar câteva cazuri izolate când spre sfârşitul celor 2 ore, unii din ocupanţi au dat dovadă de oarecare slăbire a facultăţilor lor.

Adăpostul de beton prezintă avantajul că nu se produce în interior o concentraţie prea mare de anhidridă carbonică, chiar când adăpostul este neventilat. Se crede că aceasta se datoreşte fie acţiunii de absorbţie a cimentului asupra anhidridei carbonice, fie porozităţii betonului care îngăduie o ventilaţie lentă a spaţiului ocupat.

M. S.

UN NOU POD SUSPENDAT PESTE EAST RIVER LA NEW-YORK

Din cauza creşterii din ce în ce mai însemnată a traficului în regiunea *New-York*, cele 5 poduri existente peste *East River* precum şi tunelul *Queens Midtown* care trece pe sub acelaşi braţ de apă, au devenit cu totul insuficiente, astfel că s'a hotărît construirea unui al 6-lea pod suspendat şi perforarea unui nou tunel.

În cursul lunii Mai din anul 1939 s'a dat în exploatare noul pod suspendat, *Whitestone Bridge*, care face legătura între cartierele *Bronx* şi *Queens*. Această nouă construcţie are o deschidere principală de 701,50 m, ocupând astfel locul 5 între marile lucrări de artă similare, după podul *Gold Gate* dela *San Francisco* care are 1281 m. deschidere; *George Washington* peste *Hudson* la *New York* care are 1067,50 m. deschidere; viaductul peste *Puget Sound* în construcţie la *Tacoma* care are 853,45 m. deschidere şi viaductul *San Francisco* la *Oakland* care are 704,55 m. deschidere.

Podul *Whitestone* fiind dat în funcţiune, odată cu deschiderea expoziţiei din *New-York*, chiar din primele zile a fost folosit de un mare număr de vehicule. S'a prevăzut că această lucrare, care face o legătură directă între Sudul şi Estul regiunii *Long-Island* va avea în primii ani de exploatare un trafic de 6.500.000 vehicule anual. Această cifră reprezintă 25% din traficul de până acuma al podului *Triborough*, care totuşi va mai rămâne şi de aci înainte cu un trafic de 9.500.000 vehicule anual.

Noul pod are deschiderea principală din mijloc de 701,50 m. şi 2 deschideri laterale de echilibrare, de câte 224,50 m. (Fig. 1).

Accesul la pod se face la ambele capete prin viaducte în rampă de 40%, alcătuite din grinzi metalice drepte susţinute pe pile de beton.

Viaductul dinspre Bronx are 637,35 m. lungime, iar cel dinspre Queens 367 m. lungime.

Partea suspendată este susținută pe două pile de 106 m. înălțime și 30,17 m. lățime, care sunt alcătuite din câte 2 piloni având secțiunea în *T* și fiind așezați la distanță de 22,27 m. între axe. Pilonii au dimensiunile de 4,88 m. în sensul fluviului, 5,5 m. la bază și 3,65 m. la vârf, în sensul podului; sunt metalici, executați din oțel moale obișnuit cu carbon și reazemă pe blocul de beton al pilei prin mijlocirea unor socli de oțel special, care au aceeași secțiune în *T*. Acești socli sunt ancorați în masivul de beton cu câte 24 buloane de 75 mm. diametru. Pilonii de pe fiecare pilă sunt solidarizați între ei la nivelul tablierului prin antretoaze și la vârf.

Cele 2 cable de suspensie au 560 mm. diametru și 191.565 mm². secțiune, cu o săgeată de 61 m. Suspensiile verticale sunt alcătuite de fiecare parte din câte 2 cable (Fig. 2) de 51 mm. diametru fiind prinse de antretoasele tablierului. Cablele principale sunt compuse din 37 mănunchiuri de câte 266 fire de oțel. Materialul din care au fost trase la rece aceste fire, care au 3 mm. diametru, este un oțel de înaltă rezistență, firele fiind galvanizate.

Tablierul alcătuit din grinzi cu inimă plină, are 22,57 m. lățime și susține 2 căi distincte de câte 8,40 m. fiecare, cu trotuare de 2 m. lățime. Între cele 2 căi sunt puși stâlpii care susțin corpurile de lumină (Fig. 2).

Încărcarea permanentă a podului este de 16.500 kgr/ml. pentru deschiderea de mijloc și 16.250 kgr/ml. pentru cele laterale.

Sarcinile mobile pentru suspensiile verticale au fost evaluate la 12.000 kgr/ml., pentru restul construcției această încărcare fiind redusă la 4000 kgr/ml. La calcule s'a luat în considerare o sarcină de 150 kgr/m² dată de vânt, ceea ce revine la o sarcină orizontală de aproximativ 1200 kgr/ml. de tablier. Încărcarea maximă suportată de cele două cable principale de suspensie, provenită din sarcini permanente, mobile și din variațiile de temperatură atinge 22.700 tone. Rezultă de aici că în condițiunile cele mai grele de încărcare, efortul de tracțiune maxim în firele cablelor, atinge 60 kgr/mm².

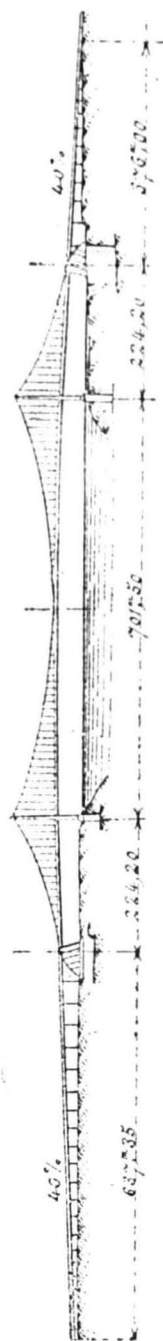


Fig. 1.

Această cifră întrece cu 30% limita admisă în general pentru podurile suspendate, cele mai încărcate. Sporul este justificat de calitatea

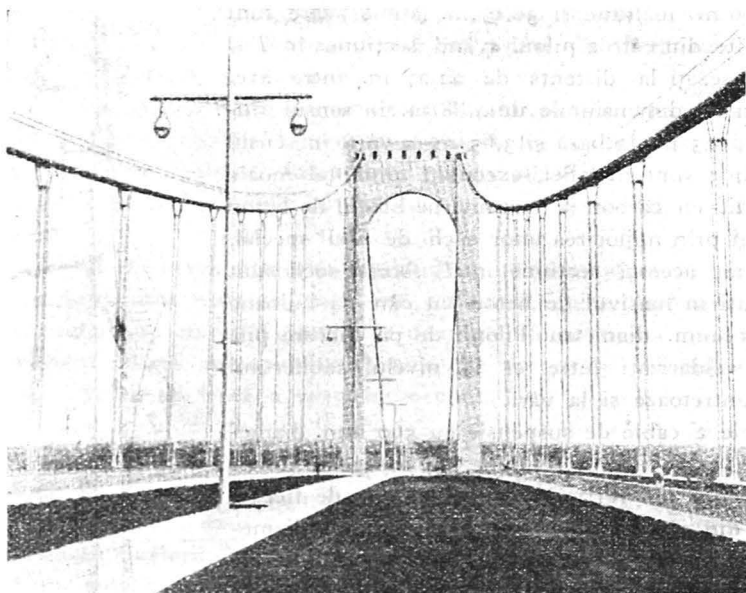


Fig. 2.

superioară a oțelului întrebuințat pentru firele cablurilor. În adevăr în cursul a peste 4000 de încercări s'a obținut 165 kgr/mm.^2 sarcină de rup-tură și 125 kgr/mm.^2 limita elastică, cu 6,6% alungire.

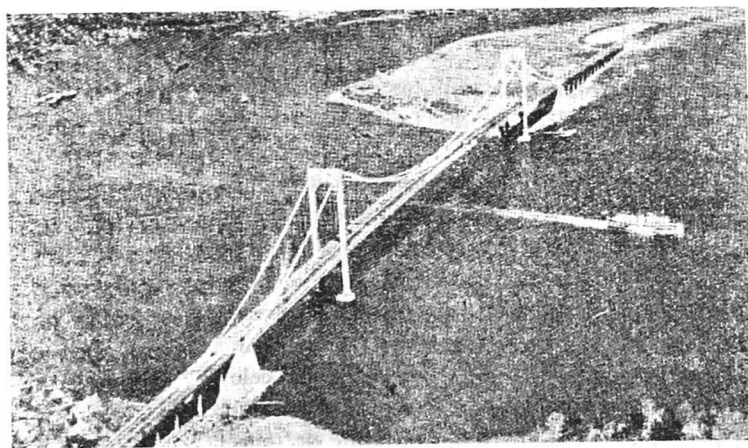


Fig. 3.

În *Le Génie Civil* No. 26 din 23 Dec. 1939 unde este descrisă această lucrare, se arată mai amănunțit modul de execuție al fundațiilor, după un studiu publicat în *Engineering News-Record* de către d-l *George A. Fremann*, unul dintre autorii proiectului acestor fundații. Interesant de menționat este faptul că pentru a atinge terenul sănătos, constituit din stâncă, s'a mers în unele puncte cu fundațiile până la cota de cca — 50 m. Pilele și culeele sunt fundate pe chesoane și puțuri care au fost apoi în parte umplute cu beton. Blocurile de ancoraj ale culeelor, au secțiunea plană în formă de U, având dimensiunile de 45,75 m. 33,55 m. și 33,55 m. înălțime.

Întreaga lucrare, începută la 14 Iunie 1937 a fost terminată în 23 luni și a costat în total 17.780.000 dolari (cca. 2.667.000.000 lei).

Pentru această construcție s'au utilizat 22.300 tone de oțel de defirite categorii —, în afară de fierul pentru părțile de beton armat, — și s'au turnat 150.000 mc. de beton.

Construcția urmează să fie amortizată în 31 de ani prin perceperea unor taxe de trecere (25 cents de fiecare autoturism și 25—75 cents pentru autocamioane, autobuze și alte vehicule grele). Fig. 3 dă o vedere a podului, luată din avion.

Studiile și construcția podului s'au făcut după directivele date de d-l *O. H. Ammann*, Directorul tehnic al lui « *Port of New-York Authority* », acelaș care a condus aproape toate marile lucrări de acest fel.

M. S.

APEDUCTUL APULIA, ITALIA

În Revista *Der Bauingenieur* din Iunie 1939, d-l *Giulio Tino* dă o descriere a marelui Apeduct *Apulia*, una din cele mai importante lucrări de acest fel. Apeductul *Apulia* alimentează cu apă regiunea sud-estică a Italiei, dela Monte San Angelo la capul Santa Maria di Leuca, deservind o suprafață de aproape 20.000 km², ceea ce reprezintă cam 4/5 din suprafața Siciliei. Sursa de alimentare se află pe versantul de Sud-Vest al Munților Apenini, la izvoarele fluviului *Sele*, la 420 m. altitudine.

Instalațiile de alimentare cuprind un canal pentru adunarea apelor, o deviație și un mic dig, care împiedică scurgerea apei captate, spre fluviu. Canalul de captare este dus până la un rezervor, de unde pornește canalul principal. Prima porțiune cuprinde marele tunel în lungime de 15 km. care străbate munții Apenini, ieșind pe versantul de răsărit. Această importantă lucrare cuprinde 247 km. de canal principal și 97 km. de tunele, dintre care cel din Apenini și dela *Murge* — 16 km. — sunt cele mai lungi; s'au executat de asemenea 140 de rezervoare, 25 de uzine și 186 km. drumuri speciale. Canalele secundare însumează un total de 1417 km.

Natura terenului pe traseul canalelor a necesitat în unele puncte, pe lângă însemnate supradimensionări și măsuri speciale pentru imper-

meabilizarea lor. Cu toate acestea au apărut în unele locuri defecte, s'au produs crăpături și deplasări în pereți, astfel că a fost nevoie să se facă ulterior noi consolidări. De asemenea pe porțiunea dintre localitățile *Caposele* și *Venosa* (tunelul din Apenini) s'a refăcut 40% din tencuiala interioară a canalelor. Canalul are secțiuni ovoide, circulare și dreptunghiulare, cu dimensiuni variind între 2,12 m. și 2,87 m. Porțiunile care nu sunt în tunel, sunt îngropate la 1,50 m. sub nivelul terenului și au la fiecare 500 m. puțuri de observație, închise ermetic. De asemenea din 6 în 6 km. s'au făcut deversoare care sunt folosite pentru curățire și pentru izolarea canalului pe porțiuni în cazuri de defecte. Debitul izvoarelor care alimentează acest apeduct, variază după intensitatea precipitațiilor, dela 3 la 7 mc/sec., cu o medie anuală de 4 mc/sec. Canalul principal a fost dimensionat în vederea unor eventuale noi captări, la 6,3 mc. sec. Panta variază între 0,25 și 0,40‰, apa circulând cu o viteză de 1 m sec. Presiunea interioară, indiferent de nivelul terenului, se menține constantă la 30 m. de apă.

După localitatea *Venosa*, canalul are o derivație spre Nord, care alimentează regiunea și orașul *Foggia*. Această porțiune are 114 km. lungime și cuprinde un număr de 16 sifoane. Pe această ramificație se află la *Monte san Angelo*, la 870 m. altitudine, un rezervor care este alimentat de rezervorul dela *Maufredonia*, situat la numai 33 m. altitudine. Diferența de nivel pentru ridicarea apei, este recuperată cu ajutorul unui grup de pompe cu piston, acționate de motoare Diesel.

Canalul principal, după derivația către *Foggia*, urmează direcția spre Sud-Estul peninsulei, terminându-se la *Via Castelli*. Pe această porțiune se află la *San Paolo* un rezervor de 17.000 mc. care îndeplinește funcțiunea de regulator și marele sifon dela *Lecce*, în lungime de 120 km.

Costul lucrărilor pentru executarea rețelei de canale secundare a fost pus, — printr'un Decret Regal, — în sarcina comunelor care urmau să folosească această instalație de alimentare. Interesant de menționat că din cele 120 comune prevăzute în proiect ca să fie alimentate, în 1937 erau 92 care executaseră deja toate lucrările și foloseau apa adusă pe această cale.

M. S.

AUTOBUZELE ÎN TRAFICUL ÎNTRE ORAȘE

În țările cu șosele bune s'a dezvoltat mult, în ultimul timp, traficul cu autobuzele între orașe.

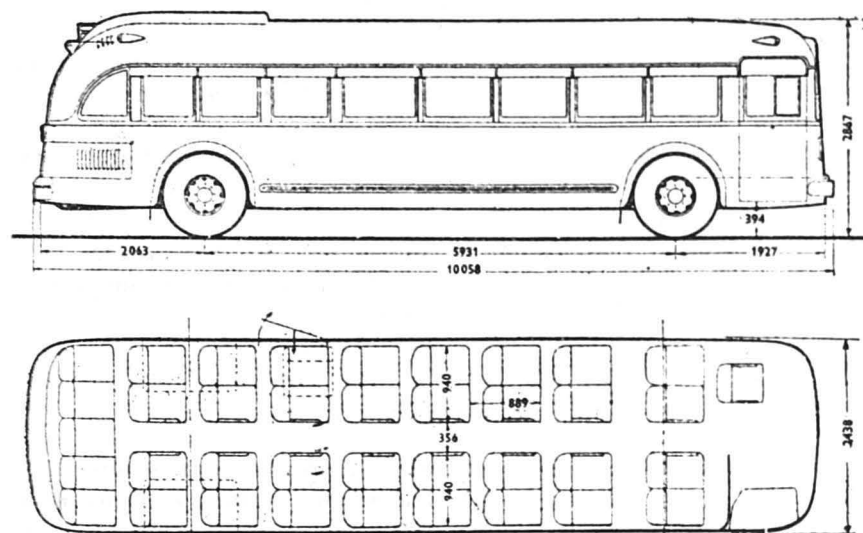
În Europa, Germania stă în fruntea statelor unde traficul pe șosele cu autobuzele a crescut simțitor. Astfel în 1938 Căile Ferate Germane exploatau o rețea de 4120 km, transportând circa 700.000 călători. Este de ajuns să spunem că față de 1936, în 1938 numărul de km. exploatați s'au dublat, iar numărul călătorilor s'au triplat. Acest progres a fost ajutat și de nouile construcții de autostrade.

La fel în Statele Unite, acest gen de transport este din ce în ce mai căutat de public.

Societățile de transport au căutat să atragă clientela oferindu-i confort și viteză, la un preț convenabil.

Autobuzele circulă pe șosele cu viteze ridicate (70 km/oră), li s'au dat în general un profil aerodinamic, iar interiorul s'a căutat să se amenajeze cât mai confortabil.

Autobuzele germane construite în acest scop au între 20—27 locuri (Daimler Benz 22 locuri, Büssing 27 locuri), rar depășind acest număr.



În Statele Unite s'au construit mașini și mai mari, apărând chiar autobuze cu remorci, însă acestea pentru distanțe mici și trafic mare.

Dăm mai jos caracteristicile unuia din ultimele tipuri de autobuze (după Verkehrstechnik din 5 Noembrie 1939) pus recent în circulație în Statele Unite.

Numărul locurilor	37
Lungimea totală	10,058 m
Lățimea	2,438 m
Înălțimea totală	2,867 m
Înălțimea dela podeaua caroseriei	1,93 m
Greutatea totală	9100 kg
Greutatea pe axa față	2900 kg
Greutatea pe axa spate	6200 kg
Greutatea pe loc-călător	245 kg
Capacitatea rezervorului de combustibil	580 litri
Puterea motorului	160—173 C. P.
Viteza maximă	110 km/oră

În general tendința, ce se observă la autobuze în privința motorului, este să se întrebuințeze puteri tot mai mari, stabilindu-se astfel economii în exploatare. Acestea apar mai însemnate la exploatarea de oraș unde și numărul demarajelor este foarte mare.

La tipul descris mai sus, caroseria este complet metalică, cu măsuri speciale luate contra sgomotului și trepidațiilor.

N. C.

PODUL DE BETON ARMAT PESTE SENA LA VILLENEUVE-SAINT-GEORGES

Acest pod reprezintă recordul grinzilor cantilever cu inimă plină din beton armat. Cu acest fel de grinzi s'a realizat o deschidere centrală de 78 m.

Toate articulațiile și aparatele de reazem sunt făcute din beton armat fretat.

Realizarea acestui proiect arată tendințe tot mai accentuate de a se înlocui podurile de șosea metalice prin poduri de beton armat.

În revista « Génie Civil » tom c. x. v. Nr. 1 este un interesant și suficient de complet articol despre acest pod.

G. G.

TUNELUL SUB CANALUL MÂNECEI

Actualul război a readus la ordinea zilei problema construirii unui tunel sub Marea Mânecei, lucrare care prin existența sa ar ușura mult problema legăturii directe între Franța și Anglia. În *Le Génie Civil* din Septembrie 1939 se dă o descriere a unui nou proiect de tunel, fiind însă vorba de astă dată de un tunel rutier. Tunelul care ar avea un traseu în linie dreaptă, de 45 km. lungime, ar porni în Franța dela *Marquise* ajungând în Anglia la *Folkestone*. Profilul longitudinal este în spinare de măgar, această soluție prezentând avantajul că în caz de pericol s'ar putea inunda capetele lui, fără ca ansamblul lucrării să aibă prea mult de suferit. Tunelul este prevăzut cu 2 galerii paralele, legate între ele la fiecare km. cu galerii transversale. Partea cărușabilă este alcătuită din păvele antiderapante, fiind socotită să reziste la trecerea vehiculelor de cca. 10 tone pe osie. Un tub special de 2 m. diametru, paralel cu galeriile principale, ar fi folosit pentru ca să adăpostească o linie ferată pentru trenuri electrice rapide de coletărie.

Deasemenea sunt prevăzute importante instalații de ventilație care ar putea premeni cca. 950.000 mc. de aer pe oră. Această lucrare pentru care trebuie să se facă săpături de aproape 5 milioane mc. va costa cca. 4 miliarde frs. fr.

M. S.

ȘTIRI SCURTE

* Primăria comunei *Bois-Colombes* din Franța construindu-și un local nou a adoptat pentru încălzirea încăperilor, un sistem încă neîntrebuințat pentru construcții de dimensiuni mai importante și anume sistemul electric. Volumul total încălzit este de 16.000 mc, puterea instalată fiind de 640 kw. Incăperile au fost împărțite în două categorii: unele care trebuiesc să fie încălzite continuu (birourile) și pentru care s'au prevăzut sobe sistem *Vivatherm*, prin acumulare, controlate automat prin termostat de cameră; altele care trebuiesc încălzite numai din când în când (săli de recepție, etc.) și pentru care s'a ales sistemul cu aer cald trimis dela bateria încălzitoare. Atât sobele cât și gurile de difuzare pentru aerul cald sunt mascate în zidărie, obținându-se astfel un frumos efect arhitectonic. Instalația a fost făcută de Alsthom.

* În *Olanda* erau în anul 1928 în serviciu 361.149 m². șosele de beton și 176.127 m². piste de beton pentru biciclete. În anul 1938 s'a ajuns respectiv la 3.594.312 m². și 1.581.258 m².

* Traficul navigației interioare în *Italia*, — pe fluvii și pe lacuri, — a atins în anul 1938 un total de 5.357.093 tone. Majoritatea mărfurilor transportate era alcătuită din materiale de construcții.

* În *Germania* s'au început lucrările pregătitoare în vederea deschiderii *Expoziției de transporturi*, care va avea loc în anul acesta la *Colonia*.

* În *America* se întrebuițează pentru numărătoarea autovehiculelor care circulă pe șosele un aparat bazat pe celula fotoelectrică. Două raze luminoase distanțate între ele cu cca. 30 cm. sunt îndreptate perpendicular pe direcția drumului, spre niște celule fotoelectrice. Trecerea unui vehicul în dreptul celor două raze întrerupând acțiunea lor, se declanșează un contact care pune în mișcare banda de înregistrare pe care se înscrie automat data, ora și minutele, precum și totalul acumulat. Pie-tonii întrerupând numai una din cele două raze, contactul nu se face, astfel că trecerea lor nu se înregistrează. Celula fotoelectrică fiind foarte sensibilă, înregistrează chiar vehiculele care circulă cu mari viteze. Aparatul poate înregistra până la 24.000 treceri pe oră.

* De câțiva ani se întrebuițează pe șoselele din *Franța* un tip de bordură executată din beton alb, care are de scop să marcheze limitele șoselei în timpul nopții, sau când este ceață. Bordurile au la muchea

superioară dinspre interiorul șoselei o fâșie strălucitoare, turnată dintr'o materie ceramică emailată. Această fâșie neavând porozități se menține mereu curată și este foarte rezistentă, nefiind gelivă. Luminile farurilor reflectate de aceste borduri dau o mare luminositate șoselei, ușurând circulația. Cu ocazia deplasărilor de trupe din actualul războiu, când a fost nevoie să se circule cu farurile stinse, s'a constatat că aceste borduri sunt vizibile și pe întuneric, ele marcând suficient de bine marginea șoselei.

* Sistemul *Hoyer* constă în utilizarea corzilor metalice pentru plane ca armături de tensiune la piesele de beton armat. Aceste armături cu *diametrul de cel mult 2 mm.* au o limită elastică de 240 kgr/mm², sarcina de ruptură atingând 260 kgr/mm². Incercări cu grinzi astfel armate s'au făcut la Școala Tehnică Superioară din *Dresda*.

* Pentru a face cât mai plăcută vizitarea *Expoziției naționale* din anul trecut dela *Zürich*, s'a construit un canal de 1600 m. lungime, pe care circulau libere, purtate numai de curentul apei un număr de 80 bărci de câte 6 persoane, cu o capacitate de transport de 1000 persoane pe oră. Bărcile circulau cu o viteză de 1,6 m/sec. Canalul are secțiunea trapezoidală de $\frac{1,20 + 1,50}{0,50}$, cu pante dela 1,25 la 1,6%, apa necesară

fiind luată din *Lacul Zürich*. Circulația apei în canal și recuperarea diferențelor de nivel se făcea cu ajutorul a două stații de pompare. acționate electric. Canalul era în parte deschis, parte trecând chiar prin pavilioanele expoziției. Pentru executarea acestei lucrări, denumită « *Schiffli-bach* », s'au făcut studii în laboratorul de Hidraulică al Școlii Politehnice din *Zürich*, pe un model la scară redusă.

* La 9 Octomvrie 1939 s'a dat în circulație la *Berlin* ultima porțiune din linia subterană de metropolitan, — *U Bahn* —, care traversează orașul dela *Nord la Sud*. Această linie în lungime de 6 km. a fost începută în anul 1934. Pe măsura executării lucrărilor s'a dat în exploatare o primă porțiune în anul 1936. La începutul anului 1939 s'a terminat și dat în circulație o a doua porțiune. Costul unui km. de tunel revine la 17 milioane RM. Intreaga lucrare, inclusiv lucrările de cale, amenajările de stații, echipamentul electric, vehicule, etc., a costat 170 milioane RM.

* Lungimea totală a străzilor din *Berlin* a atins la 31 Martie 1939 4565,2 km. Față de anul 1938 la aceeași dată, această lungime prezintă o creștere de 2,5 km. Până acum 1015,63 km. din acestea nu sunt încă prevăzute cu sisteme definitive de pavaje.

* La *Grenoble* s'a proiectat un canal de 9.300 m. lungime care să capteze apele unor afluenți ai *Isère-ului* și să dreneze câmpia din jurul orașului, cu scopul de a-l feri de inundațiile provocate de râul *Isère*. Primele două loturi în lungime de 2.300 m. s'au și executat. Canalul, acoperit, este de tipul oval cu turtiri mari și are secțiuni variind dela 4,66 m² la 8,22 m². Radierul are pante variind dela 0,6 mm/m. la 1 mm/m. Canalul se varsă tot în *Isère*, în aval, la o mică distanță de oraș.

* În *Travaux* din Septemvrie 1939 sunt date de către d-l C. Maurin două abace pentru calculul rapid al secțiunilor de beton armat, în cazul când axa neutră cade în placă și pentru o rezistență în fier de 1300 kg/cm^2 . Prima abacă dă înălțimea utilă h , având la bază formula $h = \sqrt{\frac{M}{t\mu}}$; cea de a doua dă secțiunea de fier cu formula $\Omega f = p.b.h$.

* Odată cu inaugurarea unei noi porțiuni de autostradă între *Bruxelles și Anvers*, s'a inaugurat în vara anului 1939 și noul pod peste *Rupel la Boom*. Este vorba de un pod metalic *nituit* având 4 deschideri fixe de 32—46 m. și o deschidere mobilă de 26 m. Deschiderile fixe sunt alcătuite din grinzi cu inimă plină așezate la 2,68 m. din ax în ax. Deschiderea mobilă formată din 2 părți basculante, este alcătuită din câte 2 grinzi zăbrele, cu înălțime variabilă descrescândă peste mijlocul deschiderii. Podul deservește o șosea de 12 m. lățime, două piste pentru biciclete și două trotuare. Partea cărușabilă pe deschiderile fixe este construită dintr'o placă de beton armat de 20 cm. grosime, iar pe partea mobilă din pavele de lemn fixate pe o podină deasemenia din lemn, așezată pe antretoazele podului.

* S'au făcut diferite încercări în *Olanda* pentru protejarea betonului în timpul prizei. Această problemă se pune mai ales la suprafețe mari, cum este în cazul șoselelor. În afară de mijloacele obișnuite de acoperire și izolare, s'a încercat să se trateze suprafața betonului cu clorură de calciu sau să se acopere cu un strat foarte subțire de emulsie de bitum. Acest din urmă material deși rezistent și impermeabil, s'a constatat că prezintă un dezavantaj. Fiind de culoare închisă absoarbe căldura soarelui ceace provoacă o mărire a volumului betonului și apariția crăpăturilor. În *America* s'a încercat o îmbunătățire a acestui sistem, spoind suprafața bitumului cu lapte de var, sau cu alte materii de culoare deschisă.

M. S.

SUMARELE REVISTELOR

ENGINEERING, Vol. 148, Nr. 3859 din 29 Decembrie 1939: Noul pod Wandsworth dela Londra. — C. S. Jeffrey: Relațiunea între prețul curentului electric și eficacitatea termică a generatorilor. — Dr. H. L. Grey: Cercetări asupra eficacității orificiului de expansiune la turbinele cu aburi (sfârșit); Mașină automată pentru vopsirea barelor lungi; Echipamentul vaselor comerciale; Conferința din Paris asupra curentului de înaltă tensiune (sfârșit). — C. R. Julian: Regiunea minieră dela Rio Tinto, Spania; Instalație de purificare a uleiului, pentru folosul instalațiilor marine și de uscat. Note, Diverse.

M. S.

GAZETA MATEMATICĂ, Anul XLV, Nr. 1 din Septembrie 1939: Burse și Premii din Fondurile Soc. G. M.; Lista Membrilor; Cpt. Cdor. I. Linteș: Extinderi în legătură cu indicatorii; Concursul « Gazetei Matematice » din 1940; Note, Diverse, Probleme.

Idem, Anul XLV, Nr. 2 din Octombrie 1939: T. Vescan: Simultaneitate și ulterioritate; D. V. Ionescu: Asupra unei teoreme a d-lui g-ral Buicliu; D. Georgescu: Desvoltarea unui polinom întreg în X în raport cu rădăcinile sale; Note, Diverse, Probleme.

Idem, Anul XLV, Nr. 3 din Noembrie 1939: Victor Marian: Impresiile contelui Samuil Teleki despre Matematicieni străini; T. Vescan: Simultaneitate și ulterioritate (sfârșit); M. Ghermănescu: Egalități multigrade; Comisiunea pentru premii: Raport asupra premiului « Vasile Conta »; Note, Diverse, Probleme.

Idem, Anul XLV, Nr. 4 din Decembrie 1939: Gh. Th. Gheorghiu: George Țițeica (I. Vieața. Omul); Ing. Cristea Niculescu: Metoada în matematici; N. Abramescu: Apolaritatea a două forme binare și a unei forme cu o formă binare cubică; Gh. Th. Gheorghiu: Asupra studiului variației unei funcțiuni; Note, Diverse, Probleme.

S.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 20 APRILIE 1940

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	235
Luare în considerare de noui membri	254
† Ion Arapu, de Ing. <i>Stavri Ghiolu</i>	285
Comemorarea lui Gh. Țițeica	287
Activitatea lui Gh. Țițeica la Școala Politehnică, de Prof. <i>Ion Ionescu</i>	288
Activitatea lui Gh. Țițeica la Școala Politehnică din București, de Prof. <i>Nicolae Vasilescu-Karpen</i>	296
Chimia Solidelor de Dr. <i>Alexandru Stoepoe</i>	298
Note : Câteva calcule noi de Ing. <i>Ștefan Balan</i> ; Pompa de injecție Bosch de <i>Nicolae Constantinescu</i> ; Asociația Internațională de Poduri și Șarpante de <i>M. S.</i>	327
Știri scurte, de <i>M. S.</i>	334
Sumarele Revistelor	337

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ADUNAREA GENERALĂ ORDINARĂ DELA 28 FEBRUARIE 1939

Sedința se deschide la ora 9 și 45 minute sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*.

Înainte de a intra în ordinea de zi, d-l Președinte, într-o scurtă cuvântare, arată liniile mari ale activității Societății în anul expirat, arătând și dificultățile întâmpinate, și-și exprimă nădejdea că Societatea mergând mai departe pe drumul trasat de predecesori, va ști să se ridice la cele mai mari înălțimi de gândire și de activitate rodnică, spre binele și progresul, nu numai al tuturor membrilor ei, dar și al întregii țări.

D-sa citește apoi următoarea telegramă trimisă M. S. Regelui cu ocazia zilei de 27 Februarie, aniversarea noii Constituții:

« *Majestății Sale Regelui Carol II,*

« Membrii Societății Politecnice din România transmit Majestății Voastre omagiul lor de devotament și rămân la dispoziția Tronului și Țării pentru a aduce contribuția lor la marea operă de renaștere a României de mâine, concepută și pusă în execuție prin înțeleaptă Voastră dorință de a ridica Țara și soarta poporului Român ».

Președintele Societății Politecnice din România, Prof. (ss) *Const. D. Bușilă*
Adunarea Generală în unanimitate, aclamă pe M. S. Regele:

Se intră în ordinea de zi:

Ad. punctul 1. D-l Președinte prezintă Adunării generale « Darea de Seamă » a activității Societății pe anul expirat: 31 Decembrie 1937—31 Decembrie 1938, care a fost trimisă tipărită, tuturor membrilor Societății; și întreabă dacă mai este nevoie să fie citită.

Toți membri prezenți declară că au citit-o.

Darea de seamă nu se mai citește.

D-l Președinte deschide discuția asupra Dării de Seamă.

Neluând nimeni cuvântul, discuția se închide și se pune la vot.

Adunarea Generală aprobă în unanimitate Darea de Seamă a activității Societății în anul 1938.

Ad. punctul 2. Fixarea cotizației și taxei de admitere, pe anul în curs.

D-l Președinte propune și Adunarea Generală aprobă în unanimitate, aceeași cotizație și aceeași taxă de admitere, care au fost în anul trecut.

Ad. punctul 3. Bugetul pe 1939.

D-l casier *Th. Atanasescu*, citește proiectul de buget pe 1939, care se aprobă de Adunarea Generală, fără nicio discuție și cu unanimitatea membrilor prezenți.

Ad. punctul 4. Alegerea a 8 membri în Comitet, în locul celor al căror mandat a expirat.

Se constată că buletinele de vot au fost expediate la timp.

Au fost înapoiate, nefiind găsiți la adresă, 19 (nouăsprezece) buletine, ale următorilor membri:

Fantoli Cezar, Haha Abram, Focșa Vladimir, Lasersohn Leon, Marinescu Niculae, Thierrin Gabriel, Sanciali Traian, Vlad Octavian, Broșu Laurențiu, Lisetti Arnold, Tilea Eugen, Gogan Ion, Gheorghide Gh., Balint Nicolae, Medianu Gh., Nicolau Alexandru I., Sanfirescu Victor, Gabrielescu Mauricius, Iacovachi Ionel, Atanasiu D. Constantin, Grigorescu Ion.

S'au primit ca voturi exprimate 398 buletine închise în plicuri, toate fiind găsite în ordine.

Se procedează la despuierea scrutinului și se constată următorul rezultat:

1. Ghica Șerban	278 voturi
2. Mereuță Cesar	271 "
3. Păunescu C.	263 "
4. Ioachimescu A.	251 "
5. Stratilescu Gr.	231 "
6. Băiatu D.	222 "
7. Bunescu Al.	221 "
8. Orghidan C.	207 "
9. Teodoreanu A.	205 "
10. Hanganu M.	162 "
11. Zănescu Aurel	137 "

Față de acest rezultat se proclamă aleși d-nii:

1. Ghica Șerban; 2. Mereuță Cezar; 3. Păunescu C.; 4. Iachimescu A.; 5. Stratilescu Gr.; 6. Băiatu D.; 7. Bunescu Al.; 8. Orghidan C.;

Prin aclamații se aleg ca censori d-nii:

Chiricescu Vasile, Haret Spiru Gold, Popescu Victor, iar ca censori-supleanți, domnii:

Antoniu Corneliu, Bălan Ștefan, Rădulescu Vlad.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 23 și 45 minute.

Prezentul proces-verbal s'a aprobat în Adunarea Generală Ordinară din 11 Februarie 1940.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) *I. I. Chițulescu*

ADUNAREA GENERALĂ EXTRAORDINARĂ DELA 28 FEBRUARIE 1939

Ședința se deschide la ora 9 și 30 minute sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*.

La ordinea de zi este discuția asupra proiectului de « Regulament de funcționare al cercurilor de specialitate » afiliate Societății Politecnice din România.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* arată Adunării Generale că Comitetul Societății a găsit necesar să alcătuiască, în conformitate cu art. 3 alin. k din Regulamentul Societății Politecnice din România, un regulament care să fixeze modul de funcționare al cercurilor de specialitate afiliate Societății; aceste cercuri existau, dar fără o normă unică de conducere și de funcționare a lor; în fapt, în proiectul de regulament propus nu s'a făcut altceva decât să se unească într'un tot unitar, diferitele reguli stabilite fie cu ocazia creării diferitelor cercuri, fie când s'a simțit nevoia, ținându-se seama de toate propunerile făcute de Cercurile înșile. Cu aceasta domnul Președinte deschide discuția asupra proiectului de regulament propus.

D-l *Th. Balș*, Președintele cercului inginerilor de căi ferate, arată că întru cât a fost împiedecat să ia parte la ședința Comitetului în care s'a discutat și aprobat acest proiect de regulament, roagă Adunarea Generală să aprobe următoarele modificări:

1. Aliniatul 2 al articolului 1:

Text actual

Cercurile se alcătuesc exclusiv dintre membrii Societății Politecnice din România.

Text propus

Cercurile se alcătuesc dintre membrii Societății Politecnice din România și din membrii aderenți.

Membrii biroului de conducere al cercului vor trebui să fie formați numai din membri ai Soc. Politecnice.

Membrii aderenți sunt obligați a plăti o cotizație Soc. Politecnice, pentru beneficiile ce le procură această Societate cu ocazia reuniunilor cercului.

După explicațiile suplimentare date de d-l Inginer *Th. Balș*, și după o mică discuție, se admite următorul text pentru alin. 2 al art. 1:

« Cercurile se alcătuiesc dintre membrii Soc. Politecnice din România » și din membrii aderenți admiși de către biroul cercului respectiv.

Fiecare membru aderent va achita către Soc. Politehnică din România o cotizație anuală de 100 (una sută) lei.

La art. 2 alin. 1, d-l *Th. Balș* propune următoarea modificare:

Text actual

Fiecare cerc va fi condus de un Birou, format din: un Președinte, un Vice-președinte, un casier, doi secretari și doi membri aleși de către membrii cercului respectiv.

Text propus

Fiecare cerc va fi condus de un Birou, format din: un Președinte, unul sau doi Vice-președinți, un casier — dacă e necesar — doi secretari și un număr de membri aleși de către membrii cercului respectiv.

După o mică discuție se admite următorul text al alin. 1, art. 2:

« Fiecare cerc va fi condus de un Birou format din: un Președinte, unul sau doi Vice-președinți, un casier — dacă e necesar — doi secretari și cel puțin 2 membri aleși de către membrii cercului. Membrii Biroului de conducere al cercurilor vor trebui să fie desemnați numai dintre membrii cercului respectiv care fac parte din Societatea Politehnică din România ».

Ne mai luând nimeni cuvântul se închide discuția.

Pus la vot, proiectul de Regulament se votează în total, cu modificările admise.

Epuiându-se ordinea de zi a Adunării Generale Extraordinare, se ridică ședința la ora 9 și 44 minute.

Aprobat în ședința ordinară generală dela 11 Februarie 1940.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) *I. I. Chițulescu*

ADUNAREA GENERALĂ ORDINARĂ DELA 11 FEBRUARIE 1940

Ședința se deschide la ora 17 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*.

D-sa, după ce constată că Adunarea a fost convocată în termenul fixat de Statute și că este legal constituită cu oricâți membri prezenți, amintește Adunării Generale că la 28 Februarie 1939, a avut loc o Adunare Generală Extraordinară, care a avut de discutat Regulamentul Cercurilor de Specialitate afiliate Societății noastre, și imediat după această Adunare Generală Extraordinară, a avut loc Adunarea Generală Ordinară anuală, în care s'a făcut alegerea definitivă pentru completarea Comitetului.

Se citesc procesele verbale ale acestor două Adunări Generale, care se aprobă fără nicio modificare.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* amintește membrilor Societății că, printr'o circulară, au fost rugați ca o datorie imperioasă către Țară să subscrie la Imprumutul pentru Inzestrarea Armatei, atât personal cât și Instituțiile pe care eventual le conduc și îi

roagă pe cei ce n'au completat încă fișa informativă ce li s'a trimis, să fie buni să o trimită pentru a fi păstrată la Societate ca o dovadă că Inginerii au înțeles imperativul vremurilor prin care trecem și că au luat parte cu însuflețire la acest gest frumos de unitate sufletească.

Amintește că până Vineri 9 Februarie se primiseră 75 de răspunsuri care însumau un total de 11 milioane și jumătate lei ca subscrieri.

Întrându-se în ordinea de zi se procedează la alegerea preliminară pentru completarea Comitetului.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* dă explicații asupra modului în care se fac alegerile. Arată membrilor prezenți că a alcătuit o listă în care se poate vedea la câte ședințe a participat fiecare dintre membrii Comitetului din cele 22 ședințe câte s'au ținut în cursul anului trecut.

Singurul care nu a luat parte la nicio ședință este colegul nostru d-l *Andrei Ioachimescu* care este bolnav acasă, și căruia, d-l Președinte, în aplauzele unanime ale întregii Adunări îi urează o grabnică însănătoșire.

Comunică de asemenea membrilor că votarea se va face pe buletinele pregătite de Secretariat, fiecare dintre cei prezenți înscriind pe cei pe care îi votează.

Pe aceste buletine se vor înscrie cel mult 7 nume. Pot fi votați oricare dintre membrii Societății; cei al căror mandat a expirat sunt reeligibili.

După despoierea scrutinului, în conformitate cu prevederile statutare, se vor trece în Buletinul de vot numele celor ce au întrunit un număr de voturi egal cu cel puțin 25% din numărul votanților.

După aceasta se ridică ședința pentru a da posibilitate membrilor să se consulte în vederea votării.

Deschizându-se din nou ședința, se controlează urna, se închide, și apoi membrii prezenți introduc buletinele în urnă și sunt înscriși pe listele de control.

La deschiderea urnei s'a constatat că s'au exprimat 59 voturi, toate în regulă. Se stabilește că vor fi trecute pe buletin numele acelor ce au întrunit cel puțin 15 voturi. De asemenea se decide să nu se mai citească numele acelor care, fiind înscriși pe buletine, sunt deja membri ai Comitetului.

Au întrunit mai mult de 15 voturi, și deci vor fi trecuți pe Buletin, în ordinea numărului de voturi obținute, domnii:

Ionescu I., Atanasescu Th., Cantuniar I., Neamțu P., Stan D., Vasilescu-Karpen N., Bădescu L. și Stănescu N.

Au mai fost votați și domnii:

Popescu Victor, Teodorescu C., Teodoreanu Al., Ficșinescu T., Ciolan M., Drocan P., Stratilescu I., Beleș A., Buradescu T., Ciobanu M., Drosescu I., Hanganu M., Macovei I., Marcus M., Pârnu Tr., Ștefănescu-Radu I., Teodorescu V., Tomescu I. și Vasilescu Gr.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 17 și 45 minute.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Adunării Generale Ordinare dela 27 Februarie 1940.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*.

Secretar (ss) *I. I. Chișulescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 15 DECEMBRIE 1939

Ședința se deschide la ora 19 sub președinția domnului Vicepreședinte *Gr. Stratilescu*, din comitet fiind prezenți Domnii: *Atanasescu Theodor Bădescu Luca, Băiatu M. Dumitru, Balș Theodor, Budeanu Constantin, Chițulescu Ion, I. Ionescu Ion și Neamțu Petre*. Asistă d-l *Popescu Victor* din partea Buletinului.

Se scuză că nu poate lua parte la ședința de astăzi, d-nii: Președinte *Const. D. Bușilă* care lipsește din țară și *Cezar Mereuță*.

Se trece la ordinea de zi și se ia în considerație cererea de a fi admis ca membru nou al Societății noastre, a domnului *Oprescu Gheorghe*, și se decide să fie trimisă pentru a fi publicată în Buletin, în conformitate cu prevederile statutare.

Portugalia Matematica comunică primirea scrisorii de schimb cu Buletinul Societății noastre a publicațiilor sale și cere un număr din Buletin care n'a sosit.

Se ia notă și se decide să se trimeată numărul nesosit.

Legation Royale de Danemark face cunoscut că Direcțiunea Presei din Ministerul Afacerilor Străine al Danemarcei publică o revistă trimestrială asupra economiei de actualitate; se trimite un număr din această publicație.

Primind lucrarea, Comitetul decide să se aducă mulțumiri Legației.

D-l *Theodor Atanasescu* întreabă Secretariatul dacă s'a trimis circulara pentru subscrierile cari să înlocuiască serbarea Pomului de Crăciun.

D-l Secretar *Luca Bădescu*, citește textul propus, care se admite cu unele modificări.

D-l Președinte *Grigore Stratilescu* arată că din partea Confederației Asociațiilor de Profesioniști Intelectuali din România, (C.A.P.I.R.) s'a manifestat oarecare nemulțumire pentru că nu s'a plătit încă rata a doua a cotizației pe care Societatea noastră o datorează Confederației.

D-l Casier *Theodor Atanasescu* comunică Comitetului că va lua măsuri imediate pentru plata cotizației.

Se primesc pentru Biblioteca Societății următoarele cărți:

1. Bibliographie de Science et de l'Industrie.
2. Ing. Insp. G-l Cincinat Sfințescu: Apărarea Urbanistică.
3. Consiliul Superior al Transporturilor și Comunicațiilor: Cauzele care scumpesc sau împiedecă transporturile.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 19,30 minute.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 1 Februarie 1940.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, *Ion I. Chițulescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 19 IANUARIE 1940

Ședința se deschide la orele 19 și 10 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*.

Sunt prezenți d-nii: *Theodor Atanasescu, Luca Bădescu, Teodor Balș, Alexandru Bunescu, Constantin Budeanu, Ion Cantuniar, Șerban Ghica, Ion Ionescu și Dimitrie Stan.*

Asistă d-l *Nicolae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului Societății.

D-l *Dimitrie Stan* dă citire Procesului-verbal al ședinței Comitetului dela 1 Decemvrie 1939 și se aprobă textul.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului că Societatea Politehnică a mai pierdut pe unul din membrii săi distinși: pe Ion Arapu. Cei ce l-au cunoscut, i-au apreciat calitățile de bun român, și de corect, bun și inimos camarad. A fost 34 de ani membru al Societății noastre.

Se păstrează un moment de reculegere.

La reluarea ședinței d-l Președinte face cunoscut că d-l Vicepreședinte *Grigore Stratilescu* roagă să fie scuzat că nu poate lua parte la ședința Comitetului de azi, fiind suferind.

Înainte de a se intra în ordinea de zi d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* propune și Comitetul este de acord, în unanimitate, să facem o circulară către colegii membri ai Societății Politehnice cu un apel și un îndemn ca să subscrie la Imprumutul pentru înzestrarea armatei, atât personal cât și instituțiile ce conduc, comunicându-ni-se cât și unde au scris. Va fi astfel un bun stimulent printre noi, membri ai Societății. Subscrierile se vor face bineînțeles prin Administrațiile Publice. D-l *Dimitrie Stan* este rugat să redacteze textul circularii.

D-l *Theodor Atanasescu* face cunoscut că din partea Circumscripției a II-a de Percepție au fost depuse la Societate două formulare pentru subscriere de Bonuri la Imprumutul pentru înzestrarea Armatei. În urma discuțiunilor urmate cu delegatul Percepției ni se cere ca valoarea subscrierii să fie cel puțin cât cifra impozitelor ce plătim anual, adică 170.000 lei.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, arată că prin cumpărarea de Bonuri pentru înzestrarea Armatei s'ar face un plasament de fonduri din numerarul ce-ar fi disponibil și urmează să se stabilească o sumă de subscriere, chiar în ședința de azi.

D-l *Ion Ionescu* explicând randamentul posibil al plasamentului, adaugă că este vorba de plasare de numerar din disponibilul propriu zis al Societății, nu din fondurile donate. Din acelea nu putem să dăm.

Se hotărăște, următor propunerii d-lui Casier *Theodor Atanasescu*, ca *Societatea Politehnică să subscrie 170.000 lei.*

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, aduce la cunoștința Comitetului că d-l *Frédéric Harlé*, vice-președintele Societății Inginerilor Civili din Franța, va sosi în București pentru a lua contact cu colegii ingineri români. D-l *Frédéric Harlé* este o personalitate proeminentă a tehnicii franceze și ocupă situații foarte importante în viața economică a Republicei. În calitate sa de vice-președinte, d-l *Frédéric Harlé* era desemnat a prelua anul acesta Președinția Societății Inginerilor Civili din Franța; din cauza situației create de starea de războiu, Președintele din anul acesta rămâne încă în

uncțiune. Cu ocazia prezenței sale în București, d-l *Frédéric Harlé* va ține Marți 23 Ianuarie 1940, orele 19, în sala Societății noastre, o conferință cu titlul: *La France, Pays de la découverte et de l'invention*. D-nii membri vor fi invitați printr-o circulară care urmează a fi tipărită și expediată de urgență prin îngrijirea d-lui *Luca Bădescu*.

Implinindu-se condițiunile pentru admiterea de noi membri, Comitetul proclamă ca membri ai Societății Politecnice pe d-nii *Crivăț Vladimir*, *Manolescu M. Ion*, *Oteteșanu Mircea*, *Văcariu Antoniu*, *Slăniceanu Th.*, *Roger Dimitrie* și *Pătrașcu Gheorghe*.

De asemeni, s'au luat în considerare cererile de admitere ca membri ale d-lor *Niculescu Plutarch*, *Ștefănescu-Goangă Aurel* și *Zacopceanu Andrei*.

Se aduce la cunoștința Comitetului scrisoarea din 30 Decembrie 1939 a d-lui *P. Mosgos*, prin care cere a i se primi demisia din Societatea Politehnică pe ziua de 1 Ianuarie 1940. Comitetul dorind ca d-l *P. Mosgos* să rămână membru al Societății Politecnice, refuză această demisiune. Se va scrie o scrisoare de răspuns rugând pe d-l *Mosgos* să revină asupra demisiunii sale.

Se ia cunoștință de scrisoarea Nr. 155 din 28 Decembrie 1939 a *Cercului Electrotehnic*, cuprinzând a sa dare de seamă anuală către Societatea Politehnică. D-l Casier *Theodor Atanasescu* este rugat a urmări încasarea cotizațiilor regulamentare ale membrilor Cercului cari nu sunt încă membri direcți ai Societății Politecnice.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului o scrisoare a d-lui Inginer *Iosipescu* cuprinzând unele propuneri pentru realizarea tipăririi tratatului de Poduri al d-lui Profesor *Ion Ionescu*.

După schimbul de păreri urmat, rămâne ca această chestiune să fie reexaminată la o ședință viitoare.

Se trece la chestiunea cotizațiilor domnilor membri ai Societății Politecnice, neachitate pe anii 1936—1939.

În conformitate cu dispozițiunile statutare, d-lor membri rămași cu cotizații datorate, li s'au trimis — la 10 Decembrie 1939 — scrisori recomandate cu retur, prin care li s'a făcut cunoscută dispozițiunea luată în ședința dela 2 Decembrie 1939. În urma acestor scrisori situația se prezintă astfel:

1. Un domn membru, a achitat o parte din sumele datorate (d-l *Greceanu Scarlat*).
2. Un altul a achitat integral (d-l *Luca I. Gheorghe*).
3. Nu au fost găsiți la adresă patru membri: d-nii *Haham Abram*, *Iacovachi Ionel*, *Renescu I. Alexandru* și *Vlad Octavian*.
4. D-l *Dula Aurel*, a refuzat primirea scrisorii.
5. Alți paisprezece membri nu au dat până acum nicio urmare scrisorilor primite.

D-l *Alexandru Bunescu* este de părere că măsura radierilor pentru unele cazuri de neachitare a cotizațiilor nu este cea mai bună.

D-l *Theodor Atanasescu*: Unora să le mai adresăm din nou scrisori. Comitetul decide:

a) nu se vor radia din Societatea Politehnică d-nii membri menționați mai sus la punctul 1 și 2.

b) Domnilor membri menționați la punctul 3, li se vor scrie scrisori din nou, la adrese verificate.

c) Se radiază din Societatea Politehnică D-l *Dula Aurel*.

d) Se vor radia, dacă nu vor plăti până la 1 Aprilie 1940 d-nii: *Cristea Șt. Ion, Bucur Octavian, Bujoreanu Ion, Tudor Alexandru, Gheorghe Iancu, Lakatos Ștefan, Mazarini Nicolae, Neamțu Mihail, Ormosiu Petre, Pandele Gh., Popovici Cr. Jean, Șerbănescu Dan, Teodorescu Vasile N., Vasiliu M. Mihail*.

Următor întâmpinării D-lui Ing. *Groșoreanu* din Arad cu privire la netrimitea Buletinului, i se va face o adresă de explicație în sensul referatului Comptabilității, arătându-se că prin plata la curent a cotizației va putea avea regulat și Buletinul.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* reamintește că peste două săptămâni, anume Duminică 11 Februarie a. c., orele 16 și 30 va avea loc prima Adunare Generală Ordinară anuală a Societății, iar Marți 27 Februarie a. c. orele 21 și 30 va avea loc a doua Adunare Generală Ordinară anuală. La ordinea zilei a acestei Adunări va fi și alegerea a șapte membri în Comitet în locul d-lor: *Atanasescu M. Theodor, Bădescu Luca, Cantuniar Ion, Ionescu Ion, Neamțu Petre, Stan Dimitrie și Vasilescu-Karpen Nicolae*.

În vederea preparării dărilor de seamă pentru adunarea generală d-l *Theodor Atanasescu* face o expunere a situației financiare a Societății arătând, între altele, următoarele:

La veniturile din cotizații s'au efectuat încasări de 259.600 lei față de 376.920 lei cât se prevăzuse. Este un minus de 117.320 lei. Nu au achitat cotizația pe anul în curs un număr de 317 membri. Se hotărăște să se menționeze această situație în Darea de seamă, pentru ca și d-nii membri să fie puși în curent cu această importantă lipsă.

Din chirii a rezultat un modest surplus de 35.750 lei.

În ceea ce privește dobânzile la sumele plasate, nu ne-a sosit încă decontul; ar fi însă un surplus de vreo 5400 de lei peste cei 7814 prevăzuți.

La cheltuielile de încălzit încasarea a fost bună; la fel la apă și gunoier pentru chiriași.

La anunțuri și reclame, dacă din 131.750 lei se scad cheltuielile de 48.600 lei, ar rămâne 83.150 lei față de 120.000 cât se prevăzuse.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* este de părere că la postul de anunțuri și reclame socoteala nu este potrivit făcută. Să se treacă aici la venituri toată suma corespunzătoare, iar cheltuielile la poziția referitoare la tipărirea Buletinului.

D-l *Theodor Atanasescu*, reluând expunerea arată că din cei 100.000 lei prevăzuți la subvenții pentru Buletin, s'au realizat 60.000, cu toate împrejurările excepționale de acum.

La diferite venituri avem încasări de 175.841 față de 151.000 lei prevăzute.

La restanțele din cotizații avem însă încasat mai puțin decât se prevăzuse.

În ceea ce privește achitarea tipăririi Buletinului s'a ajuns la curent însă suma s'a sporit, mai ales în ultimul timp când am primit, la intervale scurte, facturile respective.

Dacă s'ar fi plătit cotizațiile se puteau echilibra cheltuielile; cum aceasta nu s'a împlinit, vom ieși cu deficit.

D-l Președinte mulțumește d-lui Casier pentru expunerea făcută, rugându-l ca la viitoarea ședință a Comitetului ce se va convoca pentru Joi 1 Februarie a. c. să prezinte și Proiectul de Buget pe 1940.

D-l *Nicolae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului Societății face o comunicare cu privire la noile evaluări ce s'au făcut de Fisc asupra imobilului Societății, pentru a ni se aplica în consecință impozitele corespunzătoare. Fiscul de data aceasta a luat însă ca bază aprecieri asupra valorii terenului și clădirii, exagerat de mari, sub pretextul că reevaluarea ar fi astfel făcută la prețurile actuale. Reevaluarea făcută de Fisc este însă cu totul nepotrivită, deoarece a luat ca termen de comparație imobile situate mult mai central decât localul nostru.

Ceva mai mult, ni s'a reevaluat și mobilierul, luându-se de pe inventar și aplicându-ni-se, impozit și amendă, pe 10 ani în urmă, așa încât suma ce ni se impune a devenit excesiv de mare.

Pentru a încerca o ușurare, s'a făcut apel. S'a obținut în acest scop și o copie de pe un act de vânzare al unui imobil mai central ce ar putea servi prin comparare în favoarea noastră.

În această situație se vede că prin greaua aplicare a impozitelor la care Societatea este impusă, deficitul se va mări și mai mult.

D-l *Alexandru Bunesu* este de părere că s'ar putea interveni la Ministerul de Finanțe, și pe cale administrativă, în vederea obținerii unei reduceri importante. D-sa roagă să fie ținut din vreme în curent cu asemenea chestiuni de care s'ar ocupa personal.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* mulțumește d-lui *Al. Bunesu* de a se fi oferit să se ocupe de chestiunea ușurării aplicării impozitelor la Societatea noastră.

Ca urmare la circulara Societății noastre trimisă d-lor membri cu un apel pentru a contribui cu sumele ce vor crede de cuviință pentru ajutarea familiilor celor concentrați, s'au primit până acum următoarele sume:

3000 lei dela d-l A. G. Ioachimescu

2000 » » » C. Pedrazzoli

câte 1000 » » d-nii: Constantin D. Bușilă, Alex. Bunesu, Virgil Cotovu, Pandeale Gh. Ioan și Șerban Ghica.

câte 500 » » d-nii: Theodor Atanasescu, Luca Bădescu, Theodor Balș, Alex. N. Bucur, C. Budeanu, Marcel Cappon, Stavri Cunesu, I. Drosescu, Corneliu Ionescu, General Mih. Ionescu, Kivovici Iosef, Cristea Mateescu,

Cezar Mereuță, Petre Neamțu, Gheorghe I. Săpunaru,
Dimitrie Stan, Grigore Stratilescu și Theodor Stroescu.

câte 300 lei dela d-nii: I. I. Chițulescu, C. Grigorescu și Victor Popescu
200 » » d-l Nicolae Davidescu
100 » » » Ion A. Cristodulo.

În total 20.200 lei.

Din partea *Asociației Române de Poduri și Sarpante și Incercarea materialelor* s'a primit circulara Nr. 23 din 28.XII.939 cu privire la cotizații. Comitetul Soc. Politecnice aprobă să se plătească cotizațiile la Grupul Român și Asociația internațională de Poduri și Sarpante pe anii 1938 și 1939, adică în total 4000 lei.

Se decide ca să se publice în Buletin o notiță privind programul de activitate al acestei asociații, cuprins în Circulara sa Nr. 19 din 28.XII.939.

De asemeni, ca urmare la adresa aceleiași asociații cu Nr. 21 din 23.XII.939, se va publica în cel mai apropiat număr al Buletinului o comunicare ce ni s'a trimis, relativă la publicațiile Asociației Internaționale de Poduri și Sarpante.

Mai sunt aduse la cunoștința Comitetului, următoarele:

Adresa Bibliotecii Centrale a Direcțiunii de Studii C.F.R. prin care ne înștiințează că face 11 abonamente la Buletin; se va trimite adresa d-lui Casier *Theodor Atanasescu*.

Adresa 7/1940 din 4 Ianuarie a firmei *N. Malaxa* din București prin care ni se face cunoscut că nu s'a mai aprobat reînnoirea abonamentului la Buletin.

Adresa din 11 Decembrie 1939 a lui Japanese National Committee, confirmând primirea Buletinului, n-rele: 6, 7 și 8 din 1939.

Adresa M.L.P. și C, Oficiul de Studii al Consiliului Superior al Transporturilor și Tarifulor, pentru cumpărarea Buletinului pe anii 1938 și 1939 și abonarea dela 1 August 1939.

Se va da curs cererii de abonament dela 1 Ianuarie 1940, iar numerile anterioare se vor da cu plată, în contul unei comenzi separate.

Ca urmare la adresa C.A.M. Nr. 8957 din 18.XII.939 a Salinei Ocna Șugătag, nu se va mai expedia Buletinul la Stabilimentul C.A.M. Comuna Sighet.

S'a luat notă de cererea de abonament la Buletin, pe anul 1940, a Societății Naționale de Gaz metan din Mediaș.

D-l *Ion Ionescu* face cunoscut că se abonează la Buletin și *Colegiul Inginerilor* și roagă să se noteze aceasta pentru a se da urmare.

Au mai fost aduse la cunoștința Comitetului:

Circulara din 22 Decembrie 1939 a lui « Union des Voies Ferrées et de Transports automobiles ».

Circulara Ministerului Propagandei Naționale Nr. 61 din 11 Ianuarie 1940.

Adresele Nr. 2996/29 Decembrie 1939 și 263 din 18 Ianuarie 1940 din partea Colegiului Inginerilor mulțumind pentru a fi avut la dispoziție sala Societății noastre în zilele de 2 și 9 Ianuarie 1940 și pentru ținerea la dispoziția sa a sălii în zilele de 28 Ianuarie și 4 Februarie 1940.

Comitetul Soc. Politecnice nu aprobă oferta de abonament a publicației « Conferența » făcută prin scrisoarea Nr. 1250 din 19 Decembrie 1939.

Se ia cunoștință de scrisoarea firmei « Vacuum Oil Co. S.A.d.R. » prin care anunță că va da reclame la Buletin și în 1940.

Comitetul ia cunoștință de confirmarea primirii Buletinului, Anul LIII, Nr. 1—5, din partea lui « The Science Library » din Londra.

Idem de Prospectul Oficiului universitar german (Deutsche Akademischer Austauschdienst, Zweigstelle Bukarest), str. Victor Emanuel 10 bis pentru Cursuri de Limbă germană, organizate de Deutsche Akademie München, în sesiunea 22 Ianuarie 31 Mai 1940.

Se aprobă un concediu de boală curierului Victor Constantin pe intervalul 15 Ianuarie până la 1 Februarie 1940.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei ședința se ridică la orele 20,30.

Proces-verbal aprobat în ședința dela 1 Februarie 1940.

Președinte (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) *Luca Bădescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 1 FEBRUARIE 1940

Ședința se deschide la ora 19, sub președinția domnului Președinte *Constantin D. Bușilă*, din Comitet luând parte domnii: *Atanasescu Theodor*, *Budeanu Constantin*, *Bunescu Al.*, *Chițulescu I. Ion*, *Ghica Șerban*, *Neamțu Petre*, *Păunescu Constantin*, *Stratulescu Grigore*.

Se scuză că nu pot lua parte la ședința de astăzi domnii: *Ion Ionescu*, *Theodor Balș* și *Dimitrie Stan*. De asemenea se scuză și d-l Secretar *Luca Bădescu* și d-l *Victor Popescu*, delegat din partea Comitetului de redacție al Buletinului, fiind concentrați.

Se citesc procesele-verbale ale ședințelor dela 15 Decembrie 1939 și 19 Ianuarie 1940, care se aprobă cu mici modificări.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, domnul Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului că Sâmbătă 10 Februarie ora 18 va avea loc în localul Societății noastre, comemorarea de un an dela moartea lui *Gheorghe Țițeica*, fostul Vice-președinte al Societății noastre. Cu această ocazie vor rosti cuvântări d-nii: *Constantin D. Bușilă*, *Ion Ionescu* și *N. Vasilescu-Karpen*.

De asemenea d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului că în urma apelului ce s'a făcut printre membrii Societății noastre de a subscrie la Bonurile pentru înzestrarea armatei, s'au primit până azi răspunsuri dela 24 membri, reprezentând o subscriere totală de peste 7.800.000 lei.

Se prelungește concediul cerut de omul de serviciu Victor Constantin, care n'a putut beneficia de concediul acordat anterior, având nevoie de o operație ce nu a putut-o face până acum.

Se intră în ordinea de zi:

D-l secretar general *Șerban Ghica* dă citire proiectului Dărei de Seamă a activității Societății noastre dela 31 Decembrie 1938 până la 31 Decembrie 1939.

Deschizându-se discuția asupra acestui proiect, d-l *Constantin I. Budeanu* face unele observații asupra alcătuirii proiectului, cerând, în particular ca acolo unde se arată unele însărcinări date unora din membrii Societății noastre, să se arate și dacă ele au fost îndeplinite sau nu, întru cât aceste însărcinări au cerut sacrificii uneori destul de însemnate membrilor respectivi.

Se dă explicația, că în proiect s'au spus numai dacă unele însărcinări n'au putut fi îndeplinite, înțelegându-se că celelalte, evident, au fost aduse la îndeplinire de membrii respectivi.

Cu aceste explicații, Comitetul aprobă Darea de Seamă.

D-l casier *Theodor Atanasescu*, citește proiectul expunerii activității financiare a Societății dela 31 Decembrie 1938 până la 31 Decembrie 1939.

La discuție, D-l *Alexandru Bunescu* face următoarele observațiuni:

1. Întreabă de ce în locul comptului de Profit și Pierderi, la Societatea Politehnică i se zice compt de Gestiune.

D-l casier *Theodor Atanasescu* dă explicația că în conformitate cu Legea persoanelor morale și juridice, Societățile recunoscute ca atare și care nu sunt lucrative, prezintă în locul comptului de Profit și Pierderi un compt de Gestiune.

2. Cere ca după Darea de Seamă financiară să urmeze în prima linie Bilanțul și apoi comptul de Gestiune.

3. La efecte să se pună valorile lor reale la 31 Decembrie 1939.

Aci se arată că cu acest metod fondurile speciale rezultate din donațiuni și administrate de Societatea noastră ar fi cu totul variabile.

Se hotărăște ca Bunurile proprii ale Societății să se prezinte separat de bunurile administrate de Societate și să fie trecute după cursul oficial al Bursei pe ziua de 30 Decembrie 1939, operațiunea făcându-se pe ziua de 31 Decembrie 1939.

Iar în ceea ce privesc efectele fondurilor speciale se decide a fi trecute în bilanț cu valoarea reală, iar valoarea nominală să fie trecută alături, fără a intra în calculul sumelor din bilanț.

4. Face întrebarea de ce comparația cu anul trecut se face în Darea de Seamă numai la pasiv și nu se face și la activ.

Se decide să se facă această comparație și la activ și la pasiv.

După o discuție la care iau parte domnii: Președinte *Constantin D. Bușilă*, *Petre Neamțu*, *Alexandru Bunescu* și *Constantin Budeanu*, Comitetul aprobă proiectul de Dare de Seamă financiară, cu observațiile de mai sus și cu următoarele precizări:

1. La valoarea mobilierului să se scadă cheltuelile de amortizare;

2. Se se arate în Darea de Seamă, că deficitul se raportează pe anul viitor în speranța că va fi acoperit din vreun eventual excedent.

Domnul secretar *Ion I. Chițulescu* aduce la cunoștința Comitetului că întâlnindu-se cu d-l *Ion Ștefănescu-Radu* acesta i-a cerut să lămurească următoarele două chestiuni:

a) După părerea d-lui *Ion Ștefănescu-Radu*, donațiile făcute Societăților Persoane Morale și Juridice trebuiesc să fie autorizate printr'un Jurnal al Consiliului de Miniștri în conformitate cu prevederile Legii Persoanelor Morale și Juridice, și d-l *Ion Ștefănescu Radu* întreabă dacă s'a îndeplinit această formalitate.

D-l casier comunică Comitetului că d-sa la timp a studiat și știe că este suficientă aprobarea Adunării Generale, așa cum se prevede în Statute, ceea ce s'a făcut la timp; dar că totuși va cerceta din nou acest lucru.

b) D-l *Ion Ștefănescu Radu* întreabă ce urmare s'a dat ultimei scrisori a domniei-sale prin care cerea o nouă împărțire a venitului fondului donat de d-sa, datorită împrejurărilor actuale.

D-l *Constantin Budeanu* care fusese însărcinat de Comitet să ia contact cu d-l *I. Ștefănescu-Radu* și cu Comitetul fondului respectiv, pentru punerea la punct a chestiunii ridicată de d-sa, aduce la cunoștința Comitetului că va rezolvi, în curând, chestiunea.

D-l secretar *Ion Chițulescu* prezintă Comitetului o scrisoare a d-lui *Stravri Cunesco*, Directorul General al Muncii, prin care cere să i se rezerve ziua de 28 Februarie ora 18 pentru conferința sa « Rolul Social al Inginerului ».

Comitetul decide ca, în conformitate cu art. 139 al Regulamentului să se ceară imediat d-lui *Cunesco C. Stravri* să trimită în cel mai scurt timp rezumatul conferinței ce dorește a ține, pentru ca să rămână timp suficient atât pentru facerea formalităților de aprobare a conferinței cât și pentru anunțarea tuturor membrilor Societății noastre.

Se primesc pentru Biblioteca Societății noastre următoarele:

1. Science Museum Library. Buletin Nr. 465, 466, 467 și 468.
2. Politecnica « Regele Carol II ». Lucrările Laboratorului de chimie organică.
3. Revista « Gazelectra » număr festiv (Punerea în funcțiune a Uzinei electrice Filaret reînnoite, 27 Ianuarie 1940).
4. « Germania » revistă turistică, Decembrie 1939.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 20 și jumătate. Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 9 Februarie 1940.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, *I. I. Chițulescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 9 FEBRUARIE 1940

Ședința se deschide la orele 19 și 10, sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, fiind de față d-nii membri din Comitet: *Theodor Atanasescu, Teodor Balș, Constantin Budeanu, Alexandru Bunesco, Șerban Ghica, Ion Ionescu, Dimitrie Stan* și *Grigore Stratilescu*. Asistă și d-l *Nicolae Georgescu*, delegat pentru local.

D-l *Dimitrie Stan* citește procesul-verbal al ședinței Comitetului dela 1 Februarie a. c. Se aprobă.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* roagă pe d-l secretar general *Ș. Ghica* să întocmească un tablou privitor la participarea membrilor din Comitet la ședințe, în cursul anului trecut.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* amintește că mâine 10 Februarie la orele 18, urmează să se facă comemorarea regretatului *Gheorghe Țițeica* și face apoi următoarele comunicări:

1. Ni se anunță o serie de distinși conferențieri din străinătate. Astfel Societatea Inginerilor Civili din Franța ne va trimite în cursul primăverii câteva personalități din sânul ei și de asemenea Ministerul de Instrucție german ne anunță că în locul d-lui *Ing. Todt* care s'a scuzat că este împiedecat de a veni, ne va trimite 1—2 conferențieri. Este posibil să avem și o conferință a unei personalități tehnice italiene.

2. S'a anunțat un congres al A.G.I.R.-ului pentru Duminică 25 Februarie 1940. Comitetul dă delegație d-lui *C. Budeanu* să reprezinte Societatea la acel Congres, vorbind din partea ei.

Se intră în ordinea de zi procedându-se la examinarea cererilor de admitere printre membrii Societății. Se aprobă să se trimită pentru publicare în Buletin, cererile d-lor: *Ing. Virgil Dinescu* și *Ing. Valdemar Ghețu*.

D-l casier, *Theodor Atanasescu* fiind rugat de d-l Președinte *Const. D. Bușilă* să comunice Comitetului dacă a studiat chestiunea ridicată de d-l Prof. *Ing. Ștefănescu Radu* privitoare la acceptarea donațiilor, arată că în conformitate cu prevederile legii Persoanelor Juridice și Morale, este suficient ca donațiile să fie acceptate cu formele statutare de către Adunarea Generală.

D-l *Ion Ionescu* arată că o lege recentă, crează obligația ca pe lângă formele prevăzute de Legea Persoanelor Juridice și Morale să se ceară și Ministerului respectiv autorizația de a accepta donațiile.

D-l casier *Th. Atanasescu* promite să studieze mai departe chestiunea și în sensul indicat de d-l *Ion Ionescu*.

Se ia cunoștință de scrisoarea d-lui *Constantin Budeanu* prin care arată că și-a îndeplinit delegația ce i se dăduse de a lămuri cu D-l Prof. *Ing. Ion Ștefănescu-Radu* chestiunea destinațiilor ce se vor da venitului fondului instituit de d-sa, din anii 1937—1939, ținându-se seama de prevederile regulamentului acestui fond. Se ia cunoștință și se aprobă raportul Comitetului însărcinat cu Administrarea fondului *Ion Ștefănescu-Radu*, care propune ca din suma de 60.000 lei să se cumpere efecte de rentă în valoare nominală de 100.000 lei, d-l Profesor *Ing. Ion Ștefănescu-Radu* obligându-se să completeze în numerar eventuala diferență pentru efectuarea acestei achiziții.

D-l casier este rugat să facă operațiile indicate de raport.

D-l *Constantin Budeanu* cere ca pentru a-și putea îndeplini delegația ce i s'a dat de către Comitet de a urmări conferințele ce se țin la Societatea Politehnică în legătură cu prevederile regulamentului fondului *Nicolae Ștefănescu*, să se intervină la Cercul Electrotehnic ca să-i anunțe din vreme aceste conferințe. Se decide să se scrie în acest sens Cercului Electrotehnic.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* arată că s'au primit până acum 75 răspunsuri dela membrii Societății, ca urmare la circulara noastră, din care reiese că acești membri au subscris *bomuri pentru înzestrarea Armatei* în valoare de cca 11.500.000 lei.

Se aprobă apoi cererea Cercului de Căi Ferate de a i se rezerva sala de conferințe în prima și a 3-a Vineri din fiecare lună, rămânând ca datele precise și definitive să fie stabilite printr'un acord între secretarul Cercului și d-l secretar *Luca Bădescu*.

De asemenea se aprobă cererea Asociației de Poduri și Șarpante de a i se pune la dispoziție sala de conferințe pentru Adunarea ei Generală ce va avea loc Joi 15 Februarie orele 18, ca și pentru conferința d-lui Dr. *Steopoe* ce va urma în aceeași zi la orele 18¹/₂.

Se ia apoi cunoștință de următoarea corespondență primită:

Creditul pentru Intreprinderi Electrice anunță că a plătit și anul acesta abonamentul la revista E.T.Z., pentru Soc. Politehnică.

Se va adresa o scrisoare de mulțumire.

S.I.N.T.E.C. trimite în 5 exemplare Buletinul Cadastral Nr. 2, vol. II, 1939. Se va mulțumi de asemenea.

Association Internationale des Ponts et Charpentes anunță că își continuă activitatea, cu toată starea de războiu din Europa, și cere colaborări la volumul de memorii ce urmează să publice în toamna 1940. Se va insera o notă în *Buletin*.

D-l Ing. *Gheorghe Haret* face cunoscut că fiind concentrat, este pus în imposibilitate de a lua parte la lucrările de terminare a anului 1939, în calitate de censor.

D-l casier *Theodor Atanasescu* arată că pentru verificarea gestiunii a invitat un censor-supleant pentru a înlocui pe d-l *Haret*.

D-l Ing. *Sebastian Petrescu* trimite o serie de fotografii pentru arhivă documentară a Societății Politehnice. Se vor încredința fotografiile d-lui Ing. *Alexandrescu* și se va trimite d-lui *Petrescu* o scrisoare de mulțumire.

D-l *Constantin D. Bușilă* trimite broșura d-sale « Politehnica Gh. Asachi ». *Academia Română* ne trimite un exemplar din revista *Japanese Journal of Engineering*.

Se va mulțumi.

D-l *Aman*, intendent, înaintează o cerere de sporire a salariului.

Comitetul hotărăște că în actuala situație financiară a Societății nu se poate lua în considerație această cerere.

D-l casier *Theodor Atanasescu* face o expunere a proiectului de buget pe 1940, ce a întocmit. În general s'au menținut cam aceleași prevederi la cheltuieli ca și în anul trecut, sporindu-se numai cifrele prevederilor la: impozite; consum de curent electric pentru iluminat, în vederea sporirilor de tarif; taxe comunale; și la salarii, ținând seama de postul de bibliotecară înființat în ultimul timp.

La venituri, cifrele prevederilor sunt în conformitate cu încasările din anul trecut. La propunerea d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, Comitetul

hotărăște ca la venituri să se treacă și sumele ce avem dreptul a încasa din cotizații dela membrii Cercurilor afiliate, făcându-se în același timp adrese către Cercul de Căi Ferate și Cercul Electrotecnic pentru a fi rugate să pună în vedere membrilor lor să achite cotizațiile regulamentare. De asemenea Comitetul atrage atenția d-lui *Nicolae Georgescu*, delegat cu administrarea localului, că în oraș chiriile sunt în urcare și îl roagă să urmărească chestiunea punerii în acord a chiriilor cu sporurile actuale, de îndată ce contractele în curs ar expira.

În fine Comitetul își mai exprimă dorința ca redacția *Buletinului* să facă toate eforturile pentru sporirea numărului de reclame, recomandând în principiu să se caute a se face un aranjament cu un concesionar, așa cum fac mai toate revistele.

În ce privește cotizațiile și taxele de intrare, Comitetul hotărăște să propună Adunării Generale menținerea celor din 1939.

Cu mici modificări și cu recomandările de mai sus Comitetul aprobă în general proiectul de buget întocmit de d-l casier *Theodor Atanasescu*.

Rugat de d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, d-l Vice-președinte *Gr. Stratilescu* face o scurtă expunere a ședinței din ajun, dela C.A.P.I.R., la care d-sa a participat ca delegat al Societății Politecnice.

Ședința a fost prezidată de d-l *Arh. Enescu* și-a fost ocupată cu desbateră chestiunii armonizării, normalizării și raționalizării salariilor.

Nu s'a ajuns încă la o concluzie și părerile sunt încă așa de împărțite, încât nu par a fi șanse ca să se facă în scurt timp vreun progres în această chestiune.

D-l Președinte *Constin D. Bușilă* mulțumește d-lui *Grigore Stratilescu* că a pus în curent Comitetul cu lucrările C.A.P.I.R.

Ședința se ridică la orele 20 și 15 minute.

Prezentul proces-verbal a fost citit și aprobat în ședința Comitetului dela 23 Februarie 1940.

Președinte, (ss) *Grigore I. Stratilescu*

Secretar, *Dimitrie A. Stan*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 23 FEBRUARIE 1940

Ședința se deschide la ora 19 și 6 minute sub președinția domnului Vice-președinte *Gr. Stratilescu*, din Comitet luând parte domnii: *Atanasescu Th.*, *Băiatu D.*, *Balș Th.*, *Chișulescu I. I.*, *Ghica Șerban*, *Ionescu I.*, *Neamțu P.*, *Păunescu C.* și *Stan D.* Asistă d-l *Popescu Victor*, din partea redacției *Buletinului*.

Domnul Președinte citește telegrama trimisă din Timișoara de d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, prin care arată că trenul Simplon fiind reținut o zi întreagă în Jugoslavia, D-sa nu poate lua parte la ședința de astăzi.

De asemenea se scuză că nu pot lua parte la ședință: d-l *Al. Bunescu* fiind bolnav și d-l *C. Budeanu* din cauză că este reținut de un examen la Școala Politehnică.

D-l D. Stan, citește procesul-verbal al ședinței dela 9 Februarie 1940, care se aprobă fără nicio modificare.

D-l Th. Balș, comunică Comitetului că d-l Director General C.F.R. cere, în principiu, pentru ședințele Cercului Inginerilor de Căi Ferate, ziua de Joi.

Constatându-se, după « Calendarul Conferințelor » că lucru este posibil, Comitetul aprobă.

În privința plății cotizației de 100 lei anual a membrilor Cercului, ce nu sunt membri ai Societății Politecnice, d-l Th. Balș arată că într'un Comitet al Cercului s'a căutat să se stabilească, deocamdată, care este numărul acestor membri și câți fac parte din Societatea Politehnică și s'a găsit că pentru București, din 445 membri ai Cercului, 191 sunt și membri ai Societății Politecnice iar 254 nu; în consecință s'au luat măsuri pe de o parte să fie încasați cei ce nu fac parte din Societate, iar pe de altă parte să fie înscriși în Societatea Politehnică cât mai mulți dintre cei cari nu sunt încă.

Comitetul mulțumește d-lui Balș pentru măsurile luate.

Se iau în considerare cererile de a deveni membri ai Societății noastre ale d-lor *Buiu Edgar, Voiosu Teodor, Popescu Victor, Patraulea-Rizeanu Gh.* și se decide, ca în conformitate cu prevederile statutare să fie trimise la Buletin, pentru a fi publicate imediat ce vor depune taxa de înscriere, pentru cei ce nu o au depusă.

D-l Vice-Președinte Gr. Stratilescu aduce la cunoștința Comitetului că la apelul făcut printre membrii Societății noastre ca să subscrie la împrumutul pentru Inzestrarea Armatei, personal sau Instituțiile pe care eventual le conduc, s'au primit până acum 95 răspunsuri, totalizând o sumă de peste 12.233.000 lei la subscrieri.

D-l Gheorghiș secretarul Societății face o cerere, prin care arată că fiind concentrat pe ziua de 21 Februarie, cere un concediu pe timpul concentrării.

D-sa arată totuși, că până acum toate lucrările sunt la curent și că, fiind concentrat în București, va căuta ca în timpul liber să vină la Societate și să lucreze astfel încât serviciul său să nu sufere cu nimic.

Comitetul aprobă aranjamentul propus.

Conférence Internationale de Grands Reseaux électriques à haute tension, comunică publicarea, în cursul lunii Martie, a celor trei volume de « Compte-Rendu » ale sesiunii 1939 și cere cotizația de 350 fr. fr. pentru 1940.

Comitetul ia cunoștință că, între timp, cotizația a fost plătită prin Creditul pentru Întreprinderi Electrice, și decide să se aducă mulțumiri « Creditului » pentru această plată.

Industria Aeronautică Română aduce la cunoștință și se ia act că, din lipsă de fonduri, nu va mai face nicio publicație în Buletinul Societății Politehnice.

D-l casier Th. Atanasescu cere o precizare în privința însărcinării ce i s'a dat de Comisia Specială, de a cumpăra efecte pentru Completarea Fon-

dului « *Inginer I. Ștefănescu-Radu* »; D-sa cere să se precizeze de către Comitet, ce anume efecte trebuie să cumpere.

Comitetul decide că, întru cât în însăși scrisoarea d-lui Profesor *I. Ștefănescu-Radu*, și din încheierea Comisiunii Speciale rezultă că trebuie cumpărate « efecte de Stat 5%, la fel cu cele ce alcătuiesc fondul însuși », să se cumpere efectele care au cursul cel mai avantajos, în ziua cumpărării, dintre cele ce alcătuiesc fondul respectiv.

Înainte de a se ridica ședința, d-l Președinte *Gr. Stratilescu* aduce la cunoștința Comitetului, că următor însărcinării ce i s'a dat a participat la ședința Societății de Științe, Secția Matematicelor, în care a fost comemorat *Gheorghe Țițeica* și că a luat cuvântul, arătând activitatea lui *Gheorghe Țițeica* în legătură cu Societatea Politehnică și arătând care erau părerile sale în ce privește colaborarea între știință și inginerie.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 19 și 30 minute.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 1 Martie 1940.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușild*

Secretar (ss) *I. I. Chițulescu*

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al Statutului (modificat)¹⁾, Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 19 Ianuarie 1940

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Niculescu Plutarch	Hanganu D. Mihail Siliștrarianu Corneliu	Școala Politehnică « Regele Carol II », București	Inginer ordinar cl. III, în serviciul Construcțiilor și Instalațiilor C.A.M.
2	Ștefănescu-Goangă Aurel	Hanganu D. Mihail Siliștrarianu Corneliu Abason Ernest	Idem	Inginer ordinar cl. III, în serv. Construcțiilor și Instalațiilor C.A.M. Asistent la Politehnica « Regele Carol II »
3	Zacopceanu Andrei	Hanganu D. Mihail Siliștrarianu Corneliu	Idem	Inginer ordinar cl. III, în serv. Construcțiilor și Instalațiilor C.A.M.

In ședința dela 9 Februarie 1940

1	Dinescu Virgil	Cătuncanu C. Sôrinceană Gh. Florea Gr.	Școala Politehnică din București	Inginer în Administrația Comercială P.C.A.
2	Ghețu Waldemar	Bujoiu E. Ion Ghica Șerban	Idem	Inginer

¹⁾ Se reproduce art. din Statut:

« Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

În ședința dela 23 Februarie 1940

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Patraulea Rizeanu Gh.	Cristea Mateescu Dimitrie A. Stan	Școala Națională de Poduri și Sosele București	Șef de șantier la Soc. Steaua Română, Moreni-Prahova.
2	Popescu Victor	Cristea Mateescu Dimitrie A. Stan	Idem	Inginer, Proprietarul Fabricii de cazane, tuburi, instalațiuni « Tubal ».
3	Voiosu Teodor	Cristea Mateescu Dimitrie A. Stan	Idem	Ing. Director la Serviciul Hidraulic P.C.A.
4	Buiu Edgar	Șerban Ghica Dimitrie A. Stan	Școala Politehnică din București.	Ing. constructor.

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația ¹⁾.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemeni proclamat membru al Societății ».

DAREA DE SEAMĂ

ASUPRA ACTIVITĂȚII SOCIETĂȚII POLITECNICE
DELA 31 DECEMBRIE 1938 PÂNĂ LA 31 DECEMBRIE 1939

Domnilor Membri,

În conformitate cu art. 31 din Statute, Comitetul are onoarea să vă prezenta spre aprobare, Darea de Seamă asupra activității Societății noastre, însoțită de Bilanțul de Venituri și Cheltuieli pe timpul dela 31 Decembrie 1938 până la 31 Decembrie 1939, ale 58-lea an al activității Societății noastre.

La 31 Decembrie 1938, numărul membrilor Societății era de 1036, la care adăugându-se 30 membri proclamați în cursul anului și scăzându-se 14 membri decedați și 2 demisionați, rezultă că numărul membrilor Societății la 31 Decembrie 1939, era de 1050.

În cursul anului expirat, am avut de înregistrat pierderea următorilor 14 colegi: *Arapu Ion I., Bâlcu Ion, Butculescu Nicolae N., Cantuniari Nicolae Gh., Dobrescu Ion I., Ganițchi Ioan, Georgescu Ciupagea Iulian, Gogan Ion, Harasim Gh. George, Lasserson Leon, Pomponiu George, Popescu Gh. Alex., Teodoreanu Ion și Țițeica Gh.*, vice-președinte al Societății încă din anul 1931.

Societatea noastră a ținut în cursul anului cele două Adunări Generale statutare la 12 și 28 Februarie 1939, iar la 12 și 28 Februarie, a ținut și o Adunare Generală Extraordinară în care s'a votat Regulamentul de funcționare al Cercurilor de specialitate afiliate Societății Politecnice (actualmente există două asemenea cercuri: Cercul Electrotecnic și Cercul Inginerilor de Căi Ferate).

S'au ținut 22 ședințe ale Comitetului.

În sala noastră de conferințe au avut loc 51 conferințe dintre care 14 ținute de Societatea noastră, 9 de Cercul inginerilor de Căi ferate, una de Cercul Electrotecnic, 4 de Institutul român de Energie (I.R.E.), 13 de Cercul aerotehnic și 10 de Institutul român de betoane, construcții și drumuri.

Între conferințele Societății noastre, se cuprind două conferințe ținute de d-l Inginer *E. Foerster* din Hamburg, trei de d-l *Albert Metral*, Profesor la Conservatoire des Arts et Métiers din Paris și la École de l'Air, una de

d-l Inginer *Richard Seifert* din Hamburg și una de d-l Inginer *Tobolla* din Berlin.

Celelalte conferințe trecute ca ale Societății noastre, au fost ținute împreună cu Asociația de Poduri și Șarpante și Incercarea Materialelor, sau cu secția română a Inginerilor Civili din Franța, sau cu Uniunea Industriilor Metalurgice, iar una a fost ținută de Sindicatul Intreprinzătorilor de Lucrări Publice și Particulare.

Toate conferințele se găsesc trecute în detaliu la finele acestei Dări de Seamă.

Din cauza evenimentelor, în anul acesta nu a mai avut loc serbarea Pomului de Crăciun, făcând apel la membrii Societății ca sumele ce vor fi dispuși a cheltui cu această ocazie să se verse pentru familiile concentraților pentru care s'a și adunat până acum o sumă de lei 17.700.

Cercurile afiliate au ținut ședințele și Adunările lor Generale în localul Societății noastre.

S'a mai pus sala la dispoziție următoarelor societăți:

La 3 Martie pentru ședința de constituire a Asociației pentru progresul științei Petrolului.

La 5 Martie s'a ținut Adunarea Generală a Societății Inginerilor Cadastrali (Sintec) de sub Președinția D-lui Inginer *C. Ordșanu*.

La 5 Iunie s'a ținut Adunarea Institutului român de Energie (I.R.E.).

Cu începere dela 26 Septemvrie, Societății Pietroșani pentru 4 conferințe asupra Apărării Pasive.

Societatea a fost reprezentată în următoarele Congrese, Adunări și Consilii, dând și următoarele delegațiuni membrilor săi:

A desemnat ca delegați în Consiliul General al C.A.P.I.R. pe d-l Vice-Președinte *Gr. Stratilescu*, *P. Neamțu*, *A. Puklicky* și *C. Rdileanu*, iar ca supleanți pe d-nii *V. Chiricescu*, *I. Chițulescu*, *C. Grigorescu* și *Haret Spiru*.

D-l Vice-Președinte *Gr. Stratilescu*, *Th. Atanasescu* și *P. Neamțu* au fost delegați să urmărească conferințele în vederea acordării « Premiului N. P. Ștefănescu », primul pentru conferințele Societății, iar ceilalți doi pentru ale Cercului Inginerilor de Căi ferate și ale Cercului Electrotecnic, urmând ca la datele fixate de Regulament, să întocmească rapoartele respective spre a fi supuse Comitetului.

Din Octomvrie înainte, pentru Conferințele cercului Electrotecnic au fost delegați d-nii *C. Budeanu* și *I. Cantuniari*, iar pentru al Inginerilor de Căi Ferate d-nii *Th. Atanasescu* și *Th. Balș*.

În Comisiunea fixată pentru acordarea « Premiului I. Ștefănescu-Radu », a rămas delegat din partea Societății d-l *C. Budeanu*, ceilalți doi delegați fiind d-nii *I. Ștefănescu-Radu* și *Ștefan Mateescu*.

Pentru « Premiul Elena și Ing. C. Fundățeanu », au fost delegați d-nii *Th. Atanasescu* din partea Societății, iar ceilalți membri d-nii *I. Stratilescu* și *I. Anastasiadi*, Profesori de Căi Ferate dela Politecnicele din București și Timișoara și d-l *P. Vercescu*, Directorul Serv. Întreținerii C.F.R.

Pentru « Premiul Olănescu », au fost delegați d-nii *S. Ghica, I. Ionescu, C. Orghidan* și *Gr. Stratilescu*.

În fine, pentru « fondul Inginer G. Popescu », Comitetul a delegat pe d-nii Profesor *Ion Ionescu* ca Președinte, pe d-nii *D. Ghermani* și *I. Vardala* membri și pe d-l *D. Stan*, Secretar.

S'a desemnat și un comitet care să se ocupe cu chestiunile ce privesc Biblioteca, compus din d-nii *C. Bușilă, Gr. Stratilescu, Th. Atanasescu, V. Chiricescu* și *N. Alexandrescu*.

Cu administrarea localului, a rămas delegat tot d-l Ing. Inspector general *N. Georgescu*.

D-l Președinte *C. Bușilă* a luat parte și a reprezentat Societatea la banchetul ce s'a dat în onoarea d-lui Ministru *M. Ghelmegeanu* pentru înfăptuirea legii Colegiului Inginerilor.

Comitetul a delegat pe d-l Președinte *C. Bușilă* să reprezinte Societatea la reuniunea « Gesellschaft der Freunde und Förderer der Hamburgischen Schiffbau-Versuchanstalt » care a avut loc la Hamburg, d-sa fiind însă împiedecat în ultimul moment de a lua parte.

Tot d-sa a reprezentat Societatea la al 4-lea Congres al « Asociației Inginerilor și Tecnicienilor din Industria Minieră » care a avut loc la București.

D-nii *C. Bușilă* și *C. Budeanu*, au fost delegați să reprezinte Societatea la Adunarea Generală a « Conferinței Internaționale a marilor rețele electrice de înaltă tensiune » care a avut loc la 30 Iunie la Paris și la care d-lor au luat parte.

D-l Vice-Președinte *Gr. Stratilescu* a fost delegat să reprezinte Societatea la ședința festivă a Inginerilor Agronomi care a avut loc la București la 26 Februarie.

D-l *Cezar Mereuță* a fost delegat să reprezinte Societatea la Adunarea Generală a « Soc. Inginerilor Cadastrali (Sintec) » care a avut loc la 5 Martie în localul nostru.

D-l Vice-Președinte *Gr. Stratilescu* a reprezentat Societatea la Adunarea Generală a Societății « Progresul Silvic » care a avut loc la 28 Mai la București, în care ședință s'a comemorat și Ing. silvic *N. Danielescu*.

Tot d-sa a fost delegat să reprezinte Societatea la comemorarea Profesorului *G. Țițeica*, a cărei inițiativă a fost luată de « Societatea română de matematici », comemorare care însă s'a amânat din cauza evenimentelor.

D-nii Vice-Președinte *Gr. Stratilescu* și *I. Chițulescu* au reprezentat Societatea la ședința festivă a C.A.P.I.R. în care s'a făcut recepția d-lui Ministru *Giurescu*.

D-l Ing. *C. Budeanu* a reprezentat Societatea la Adunarea Generală a « Institutului român pentru construcții betoane și drumuri » care a avut loc la București la 12 și 22 Iunie.

D-l Ing. *Ștefan Pallade* a fost delegat să reprezinte Societatea la Congresul Contabililor care a avut loc la Brașov.

D-l Ing. silvic *N. Nedelcovici* a fost delegat să reprezinte Societatea la reuniunile comitetului permanent și la al 4-lea « Congres Internațional al

cărbunelui carburant » dela Liège. D-sa a prezentat o dare de seamă asupra celor discutate în acest congres atât în 1938 — când de asemenea fusese delegatul nostru — cât și în 1939.

La 23 Octomvrie, a avut loc la « Politecnica Regele Carol II » sărbătorirea d-lui Profesor *I. Ionescu*. Comitetul Societății a luat parte aproape în întregime în cap cu d-l Președinte *C. Bușilă* care a pronunțat și o cuvântare.

D-l Ing. *C. Budeanu* a fost delegat să studieze memoriul A.P.D.E. referitor la chestiunea orientărilor de dat pentru alcătuirea unui plan economic valabil pe mai mulți ani.

D-l Ing. *P. Dulfu* a fost însărcinat să culeagă datele necesare pentru orientarea profesională și plasarea tinerilor din Europa, date cerute de Schmellungreferent dela « Köln Universität Institut für Arbeitswirtschaft und Anstandrecht ».

În urma cererii Ministerului de Lucrări Publice, d-nii *Aurel Balș* și *Cincinat Sfințescu*, au fost recomandați ca specialiști spre a ține prelegeri privitoare la Apărarea Pasivă, acordând spre acest scop și sala Societății.

De asemeni au fost recomandați Ministerului Economiei Naționale, d-nii: Ing. *M. Georgescu*, *Tr. Negrescu* și *Gr. Schileru* din care să se aleagă unul spre a fi numit în Consiliul Superior de Mine, specialitatea cărbuni.

Comitetul a menținut delegațiile d-lor *I. Ionescu*, *C. Budeanu* și *I. S. Gheorghiu* în Comitetul român al marelor baraje, în Comitetul electrotecnic român și în Comisiunea pentru participarea României la conferința mondială a Energiei.

Cu ocaziunea aniversărilor proclamării Constituției, Restaurației și nașterii M. S. Regelui s'au expediat telegrame omagiale la care s'au primit răspunsuri.

De asemeni s'au expediat telegrame de condoleanțe șefului guvernului cu ocaziunea morții Patriarhului Miron și asasinatului mișlesc al fostului prim-ministru Armand Călinescu.

Ca și în toate ocaziunile trecute, Societatea s'a ocupat și anul acesta de toate chestiunile care interesează corpul ingineresc deși, bine înțeles, activitatea a fost fatalmente mult mai redusă din cauza evenimentelor.

Societatea a luat parte la comemorarea centenarului Marelui Rege Carol I care a realizat foarte mult în domeniul lucrărilor publice și care a arătat în toate ocaziunile o deosebită considerație tehnicei românești care în timpul domniei sale a realizat atâtea lucrări de mare importanță, începând cu linia Buzău-Mărășești, podul peste Dunăre și Portul Constanța. Cu această ocazie, Președintele Societății d-l *C. Bușilă* a publicat un articol comemorativ în « Buletinul Societății ».

Societatea a intervenit pe lângă membrii săi să se înscrie în « Frontul Renașterii Naționale », obținând în acest scop un număr foarte însemnat de adeziuni.

Delegații noștri au luat parte la diferitele ședințe ale Confederației de Profesioniști Intelectuali (C.A.P.I.R.) spunându-și cuvântul atât asupra

Proiectului de Lege pentru organizarea profesională cât și în acela al breslelor. Niciunul din aceste proiecte, combătute de delegații noștri în forma în care fuseseră prezentate și prin care se schimba caracterul, orientările și preocupările inițiale ale Confederației, nu au căpătat încă forma definitivă, fiind pentru moment abandonate și urmând a fi modificate. De altfel delegații noștri au arătat că fiind convinși de necesitatea unei bune organizațiuni a profesiunilor în cadrul întinsului program de renaștere al României, nu au urmărit și nu urmăresc scopul de a împiedeca realizarea organizațiilor profesionale, sabotând lucrările C.A.P.I.R.-ului; dar că dacă proiectul ar rămâne definitiv în forma în care a fost propus, ar provoca retragerea Societății din Confederație, rămânând ca aceste lucrări să fie realizate, în ceea ce privește inginerii, de către Colegiu.

Societatea Politecnică a avut satisfacția de a vedea pe d-nii Prof. *I. Ionescu* fost Președinte al Societății și pe d-l Președinte *C. Bușilă* ocupând cele două mai importante situații în Colegiul Inginerilor, acelea de Decan și Prodecan.

Comitetul a decis ca să se reînființeze Comitetul superior de Redacție al Buletinului, compus din conducătorii marilor Administrații Publice tehnice din țară, precum și din personalitățile mai de seamă din tehnica română. Cu o deosebită satisfacție, am constatat că toate persoanele la care ne-am adresat au primit să facă parte din acest comitet.

S'a mai decis aranjarea unei arhive documentare pentru uzul membrilor Societății, cu fotografiile tehnice ce posedă Societatea și cu ce vom mai putea obține. D-l Profesor *Ion Ionescu* ne-a și pus la dispoziție un foarte frumos album asupra podului peste Dunăre.

Societatea, în unire cu ceilalți coproprietari ai imobilului a luat dispozițiuni pentru construcția unui adăpost pentru apărarea pasivă, procurând și măști de gaze personalului său.

S'au executat și reparațiuni în valoare de peste 170.000 lei.

Comitetul constatând că cea mai mare parte din membrii celor 2 cercuri afiliate, nu sunt și membri ai Societății și cum aceste cercuri beneficiază de mai multe avantaje la Societate, a decis, după prevederile regulamentului cercurilor afiliate, ca pentru acei membri ai Cercului care nu sunt și membri ai Societății, să perceapă o cotizație, neînsemnată de altfel, de 100 lei anual.

« Cercul Electrotecnic », se compune dintr'un număr de 67 membri ai Societății Politecnice cari au dat adeziunea scrisă la Cercul Electrotecnic, având apoi 73 membri care au participat la lucrările Cercului fiind și membri ai Soc. Politecnice și 172 membri care au luat parte la lucrările Cercului fără a fi membri ai Societății Politecnice.

Biroul Cercului a fost compus din d-nii Profesori Ing. *I. Ștefănescu-Radu*, Președinte, Conferențiar Ing. *I. Constantinescu*, Vice-președinte, Profesor Ing. *D. Leonida* și Conferențiar Ing. *T. Tănăsescu*, membri; Ing. *S. Condrea*, Secretar și Ing. *P. Lungu*, Casier.

Cercul are două secțiuni: una de Electrotecnică și alta de Electrocomunicații și a funcționat anul acesta cu un comitet științific general sub pre-

ședinția de onoare a d-lui Prof. Ing. *N. Vasilescu-Karpen* și cu 14 membri.

Din cauza evenimentelor, activitatea cercului a fost foarte redusă, mărginindu-se la o singură conferință, celelalte fiind amânate în ciclul pentru anul 1940.

Membrii Comitetului « Cercului Inginerilor de Căi ferate » s'au întrunit în mai multe ședințe, discutând mijloacele prin care să se realizeze schimbul permanent de idei și de cunoștințe din ansamblul problemelor de cale ferată și strângerea relațiilor prietenești între inginerii colegi cu familiile lor din serviciul administrației de cale ferată și din alte întreprinderi particulare.

Domeniul de activitate al Inginerilor la Calea ferată fiind foarte variat, prin ședințele cercului se pot prezenta chestiuni din domenii foarte diferite iar membrii cercului sunt ținuti în curent cu multe din lucrările tehnice ce se execută de administrația C.F.R. cum ar fi introducerea în circulație a vehiculelor de tipuri noi ca: automotoare diferite, locomotive, vagoane, etc.

Comitetul cercului a organizat și o reuniune intimă la care inginerii C.F.R. au luat parte împreună cu doamnele și cu invitații lor.

Cea mai mare parte a conferințelor enunțate în această Dare de Seamă au fost publicate în Revista C.F.R.

Comisiile instituite pentru Premiile N. P. Ștefănescu, Elena și Ing. C. Fundățeanu și Ing. Ștefănescu-Radu, au fost de părere că nici în anul expirat nu a fost cazul să se deacearnă acele premii, decizând capitalizarea sumelor respective.

În ceea ce privește fondul G. Popescu, comisiunea instituită, a achiziționat 32 volume străine care au și fost așezate la Societate într'un dulap special anume amenajat spre acest scop. S'a aprobat ca și studenții Școlii Politecnice să poată consulta aceste uvraje de specialitate.

Cotizația pe anul expirat a fost menținută ca și în 1938 la lei 360 anual iar dreptul de intrare la lei 300, fiind însă scutiți de plata acestei taxe, inginerii care nu au încă doi ani dela absolvirea școlii.

Cu această ocazie, rugăm pe d-nii membri cari sunt în întârziere cu plata cotizației, care în anul acesta sunt mult mai numeroși ca înainte, să se pună la curent spre a nu fi puși în neplăcuta situație de a nu le mai trimite publicațiunile Societății și apoi a-i radia, căci Regulamentul Societății este clar în această privință.

« Buletinul Societății Politecnice » la care s'a anexat și « Buletinul I.R.E. », a apărut în condițiuni foarte bune din toate punctele de vedere, punându-se în același timp la zi, într'un câțiva ani precedenți era totdeauna în întârziere cu 2—3 numere. Trebuie să mulțumim pentru acest fapt d-lor redactori ai Buletinului *P. Neamțu* și *D. Stan* și d-lui *Victor Popescu*, Secretarul de Redacție, tuturor colaboratorilor precum și Institutului român de Energie care a adăugat 4 fascicule cu un conținut foarte interesant.

D-nii *Profesor Drăcea*, *T. Tănăsescu* și *Carafoli* și-au luat de asemenea în sarcină să facă pentru Buletin cronică forestieră, de telecomunicații și de aviație.

Rugăm și de azi înainte pe toți colegii ca să ne dea tot concursul, trimițând articole și comunicări pentru Buletin.

Trebue să mulțumim de asemeni Societăților care, ca și în anii trecuți, ne-au acordat prețiosul lor concurs, prin donații și subvenții pentru tipărirea Buletinului, anume: « Direcția Generală C.F.R. » 50.000 lei și « Societatea Națională de Gaz Metan » 10.000, total lei 60.000, precum și Societăților care au publicat reclame în Buletin pentru o sumă de lei 48.600.

Mulțumim de asemeni d-lui General Cățoiu, Dir. General al Poștelor și Telegrafelor care ne-a aprobat un tarif redus la Poștă pentru francarea tuturilor circularilor, ceea ce aduce o însemnată economie Societății.

« Creditul pentru întreprinderi electrice » ne-a plătit și în anul acesta cotizațiunea ca membru la Conferința Internațională a marilor rețele electrice de înaltă tensiune din Paris, pentru care-i aducem mulțumirile noastre.

D-l Inginer C. Orghidan, ca și în anii precedenți, a donat o serie de volume pentru bibliotecă precum și alți membri ai Societății cărora le aducem mulțumirile noastre.

În afară de donațiile și subvențiile mai sus arătate, Societățile de mai jos au acordat următoarele abonamente la reviste:

1. Societatea Comunală a Tramvaielei București:

a) Industrie des voies ferrées et des transports automobiles, plătin-du-ne totdeodată și Darea de Seamă a Adunării dela 5 și 11 Iunie 1938, publicată de această revistă.

b) Revue Universelle des transports et des Communications.

2. Creditul pentru întreprinderi Electrice:

Revista E.T.Z. (Electrotechnische Zeitschrift).

Pe lângă acestea se mai primesc gratuit 9 reviste și publicații românești și străine în schimbul Buletinului; iar cu plată, suntem abonați la 18 ziare și reviste străine și la Monitorul Oficial, Partea I și II.

S'au mai primit gratuit pentru Bibliotecă, numeroase reviste și broșuri românești și străine, ceea ce face ca sala noastră de lectură să fie destul de bine frecventată.

Facem de altfel cunoscut membrilor noștri că actualmente se găsește o funcționară permanentă la Bibliotecă spre a face toate înlesnirile domnilor membri cari doresc a consulta biblioteca noastră.

Mulțumim și membrilor, diferitelor Societăți, Autorități și Instituții care ne trimit publicațiunile lor pentru Bibliotecă.

Urmează mai departe Situația Financiară a Societății ce ni se prezintă de d-l casier, căruia trebue să-i mulțumim pentru munca depusă și rezultatele la care a ajuns în aceste timpuri atât de critice.

Aprobat în ședința Comitetului « Societății Politecnice » dela 1 Februarie 1940.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar General, (ss) *Șerban Ghica*

CONFERINȚELE SOCIETĂȚII POLITECNICE

(ținute în intervalul 1 Ianuarie 1939—1 Ianuarie 1940)

- 9 Februarie 1939 — D-l Dr. Ing. *Cristea Mateescu*: « Acțiunea forțelor accidentale asupra construcțiilor ». (Conferință ținută sub auspiciile Soc. Politecnice și Asociației Române de Poduri, Șarpante și Incercarea Materialelor.)
- 21 Februarie 1939 — D-l Ing. *D. Șt. Emilian*: « Frigul mecanic și importanța lui economică », cu filmul « Le miracle du froid ». (Conferință ținută sub auspiciile Soc. Politecnice și Secția Română a Inginerilor Civili din Franța).
- 7 Martie 1939 — D-l Dr. *Al. Cherdivarenco*, Inginer Agronom Inspector: « Agricultura și industria națională de mașini agricole » (Conferință ținută sub auspiciile Soc. Politecnice și Uniunea Industriilor Metalurgice și Miniere din România).
- 23 Martie 1939 — D-l Ing. *C. Miklosi*: « Mașini pentru încercarea materialelor » (Conferință ținută sub auspiciile Soc. Politecnice și Asociației Române de Poduri, Șarpante și Incercarea Materialelor).
- 2 Mai 1939 — D-l Dr. Ing. *E. Foerster* din Hamburg: « Noi dezvoltări tehnice în navigație și influența lor asupra economiei și randamentului traficului (Neue Technische Entwicklungen in der Schifffahrt, die zurzeit von besonderer Bedeutung für die Wirtschaft und Verkehrsleistung sind).
- 13 Mai 1939 — D-l Dr. Ing. *E. Foerster* din Hamburg: « Noua extindere și mărita importanță a cercetărilor pe modele pentru navigația maritimă și fluvială » (Neue Erweiterung, Verstärkte Bedeutung für die See- und Fluss- Schifffsbau. Versuch-Wesens für die See- und Fluss-Schifffahrt).
- 15 Mai 1939 — D-l Ing. *Mihail Cioc*: « Condițiuni generale pentru întreprinderi de Lucrări Publice » (Conferință ținută sub auspiciile Sindicatului Întreprinzătorilor de Lucrări Publice și Particulare).
- 8 Iunie 1939 — D-l Ing. *Emil Emanoil Anastasiu* comunică textul conferinței d-lui Dr. Ing. *Rudolph Christiani* din Copenhaga: « Ziduri de chei, Poduri cu tiji înclinate, Fundații în serie și Tuneluri cu secțiunea triplă, cufundate la mari adâncimi (cu proiecțiuni) » (Conferință ținută sub auspiciile Secției Române a Soc. Inginerilor Civili din Franța).

- 12 Iunie 1939 — Filmul « La Terre Soumise ». Marile lucrări pentru realizarea Uzinelor Hydro-Electrice dela Truyère (Franța). (Sub auspiciile Secției Române a Inginerilor Civili din Franța).
- 23 Iunie 1939 — D-l *Albert Métrol*, Profesor la Conservatoire National des Arts et Métiers din Paris și la École de l'Air: « Le cinéma d'enseignement » (cu proiecțiuni de filme — în amfiteatrul cel mare al Școalei Politecnice « Regele Carol II »).
- 26 Iunie 1939 — D-l Profesor *Albert Métrol*: « Un phénomène physique nouveau et ses applications: L'Effet Coandă ».
- 27 Iunie 1939 — D-l Profesor *Albert Métrol*: « Les résultats récents de l'école météorologique française: la mécanique de la turbulence (cu proiecțiuni de filme).
- 29 Noemvrie 1939 — D-l Inginer *Richard Seifert* din Hamburg: « Procédées și aplicare de investigare asupra calității materialelor prin raze Roentgen, fără deterioarea materialelor ».
- 30 Noemvrie 1939 — D-l Dr. Ing. *I. Tobolla*: « Cazane moderne de aburi de înaltă presiune ». (Neuzeitige Hochdruckdampf-Kessel) » (cu proiecțiuni).

CONFERINȚELE CERCULUI INGINERILOR DE CĂI FERATE

(ținute în intervalul 1 Ianuarie 1939 — 1 Ianuarie 1940)

- 3 Februarie 1939 — D-l Ing. *Ghimuș C.*: « Rostul și aranjarea școlilor de elevi-meseriași ».
- 10 Februarie 1939 — D-l Ing. *M. Marschal*, Consilier Technic al Soc. Naționale a C. F. Franceze: « Studii acustice și aplicațiunile lor la insonorizarea materialului de Căi ferate, aviație, automobile și alte aplicațiuni ».
- 31 Martie 1939 — D-l Ing. *Paul Brătescu*: « Exfolierea bandajelor ».
- 14 Aprilie 1939 — D-l Ing. Șef *V. Mișicu*: « Organizarea timpului liber la C.F.R. și necesitatea unei asistențe complete ».
- 27 Aprilie 1939 — D-l Ing. *N. Bratu*: « Expoziția Internațională dela Paris ».
- 5 Iunie 1939 — D-l Ing. Șef *Fl. Șerbescu*: « Incercarea locomotivelor C.F.R. cu vagonul dinamometric ».
- 16 Iunie 1939 — D-l Ing. *A. Hartman* dela Société Anonime des Ateliers de Secheran, Genève: « Factorii cari determină rezultatele sudurii electrice ».

- 30 Iunie 1939 — D-l Ing. Gh. Ispravnicu: « Irigațiile agricole la granița de Vest ».
- 27 Octombrie 1939 — D-l Ing. Ghimuş C.: « Recrutarea și pregătirea profesională a personalului ».
-

CONFERINȚELE CERCULUI ELECTROTECNIC

(ținute în intervalul 1 Ianuarie 1939 — 1 Ianuarie 1940)

- 24 Martie 1939 — D-l Conf. Ing. Matei Marinescu: « Telefonie prin difuzor ».
-

CONFERINȚELE INSTITUTULUI ROMÂN DE ENERGIE (I.R.E.)

(ținute în intervalul 1 Ianuarie 1939 — 1 Ianuarie 1940)

- 23 Ianuarie 1939 — D-l Ing. Dimitrie Pastia: « Centrala hidro-electrică Boulder și barajul Boulder ».
- 30 Ianuarie 1939 — D-l Dr. Ing. Corneliu Miklosi: « Instalație mobilă pentru sudarea electrică a șinelor de cale ferată prin topire intermediară (scânteii) ».
- 24 Mai 1939 — D-l Ing. Leon Fournaraki: « Camionul electric cu acumulatori ».
- 26 Mai 1939 — D-l Ing. Alexandru Th. Popescu: « Contribuțiuni la întocmirea prescripțiilor românești, pentru recepționarea lămpilor electrice cu incandescență în legătură cu orientarea fabricației acestora în țara noastră ».
-

CONFERINȚELE CERCULUI AEROTECHNIC

(ținute în intervalul 1 Ianuarie 1939 — 1 Ianuarie 1940)

- 18 Ianuarie 1939 — D-l Căpitan Eduard Dragomirescu: « Armele surpriză ale războiului viitor ».
- 25 Ianuarie 1939 — D-l Prof. Eugen Bădărău: « Razele infra-roșii în serviciul armatei ».
- 1 Februarie 1939 — D-l General de Divizie I. Trăilescu: « Dirijabilele de război și rolul aviației în cadastrare ».
- 22 Februarie 1939 — D-l Comandor Ing. Linteș: « Cercetările științifice în serviciul armatei ».
- 1 Martie 1939 — D-l Maior Ing. Cristea Constantinescu: « Problema sustentației independente ».
- 8 Martie 1939 — D-l Căpitan S. Stănculescu: « Aeroporturi ».
- 29 Martie 1939 — D-l Locotenent Comandor Ing. Stănculescu: « Îmbunătățiri în tehnica baloanelor captiv ».

- 5 Aprilie 1939 — D-l Ing. *G. Gane*: «Carburanții de petrol pentru aviație».
- 3 Mai 1939 — D-l Comandor Av. *A. Popovici*: «Tecnica Roman-tată» (evoluție).
- 24 Mai 1939 — D-l Dr. *Cristian Leu*: «Petrolul românesc în răz-boiul viitor».
- 7 Iunie 1939 — D-l Dr. *Victor Emanuel*: «Endocrinologia și pilotajul».
- 14 Iunie 1939 — D-l Ing. *Dimitrie Rantea*: «Metalurgia tuburilor în apărarea națională».

CONFERINȚELE INSTITUTULUI ROMÂN DE BETOANE, CONSTRUCȚII ȘI DRUMURI (I.B.C.D.)

(ținute în intervalul 1 Ianuarie 1939 — 1 Ianuarie 1940)

- 26 Ianuarie 1939 — D-l Ing. *M. Dimitriu*: «Studiu asupra compoziției chimice a câtorva bitumuri românești».
- 26 Ianuarie 1939 — D-l Ing. *M. Filipescu*: «Considerațiuni asupra de-terminării parafinei în bitumuri și păcuri».
- 9 Februarie 1939 — D-l Ing. *Cr. Mateescu*: «Forțele accidentale și sta-bilitatea construcțiilor (Documentație pentru pre-scripțiunile românești)» (Conferință ținută în cadrul Asociației Române de Poduri, Șarpante și Incercarea Materialelor).
- 23 Februarie 1939 — D-l Prof. Ing. *C. C. Theodorescu*: «Desvoltarea ideilor în calculul sudurilor». (Conferință ținută în cadrul Asociației Române de Poduri, Șarpante și Incercarea Materialelor).
- 9 Martie 1939 — D-l Ing. Insp. *G-ral I. Andriescu-Cale*: «Fundațiile și degradarea construcțiilor».
- 27 Aprilie 1939 — D-l Ing. *Al. Branisky*: «Betonul armat cu coarde de oțel».
- 11 Mai 1939 — D-l Dr. *Al. Steopoe*: «Proprietățile argilei aplicate la drumuri».
- 25 Mai 1939 — D-nii Dr. *Șt. Cantuniari* și Ing. Insp. General *T. M. Atanasescu*: «Geotehnica aplicată la construc-ția palatului administrativ C.F.R.».
- 22⁷ Iunie 1939 — D-l Conf. Dr. Ing. *S. Solacolu*: «Cimenturi portland insensibile la excesul de apă. — Contribuție la cunoașterea cimenturilor de sondă».
- 2 Decembrie 1939 — D-l Prof. Dr. *Hanibal A. Scheidig*: «Baugrund-forschung, Baupraxis (Anwendung im Tief- und Strassenbau)».

SITUAȚIA FINANCIARĂ A SOCIETĂȚII POLITECNICE

pe timpul dela 1 Ianuarie 1939 — 31 Decembrie 1939.

Domnilor Membri,

În cele ce urmează avem onoare a vă face o expunere după piesele cerute de legi, a activității financiare a Societății Politecnice pe intervalul dela 1 Ianuarie 1939—31 Decembrie 1939, această expunere fiind o urmare a Dării de Seamă generală a activității Societății.

În ea veți găsi informațiunile necesare explicative care vă vor da puțința aflării, cu ce mijloace financiare am îndeplinit în anul acesta programul ce ni l-am impus, în ce mod am realizat aceste mijloace și dacă am avut puțința sau nu să facem față integral obligațiunilor noastre.

Domnilor Membri,

Conform obligațiunilor legale vă prezentăm următoarele piese comptabile:

1. Bilanțul și
2. Contul de gestiune.

În ele se rezumă activitatea financiară a Societății noastre.

Bilanțul

Examinând bilanțul ce e alăturat observăm că:

Activul Societății noastre e format din două părți distincte:

1. *Bunuri proprii ale Societății.*
2. *Bunuri administrate de Societate și care au o destinație specială.*

Bunurile proprii și ele se pot subdiviza în:

- a) *Bunuri lichide și variabile* ce cuprind:

Casa, bani în numerar	lei	73.678
Bani în depozit la Banca Românească	»	673.102
Bani în depozit la Creditul Intrepr. electrice	»	193.600
Bani în cont curent la C.E.C.	»	51.896
Garanții depuse	»	500
Debitori (sume ce Societatea trebuie să le încaseze în 1940 dela diferiți)	»	304.964
Rentă de Stat	»	1.050
Total bunuri lichide	lei	1.298.790

Acestea în anul precedent se urcau la suma de 1.336.219 lei. În anul acesta există variație la suma debitorilor.

- b) *Bunuri imobilizate și fixe:*

Imobil	lei	5.366.740
Mobilier	»	3.883.658
Biblioteca	»	300.000
Total bunuri fixe	lei	9.550.398

ce sunt cu 407.000 lei mai mici ca suma din anul precedent, deoarece s'a amortizat mobilierul cu suma de mai sus.

c) <i>Conturi de ordine</i>	lei	3
d) <i>Deficit</i>	"	274.611

ce nu a existat în anul precedent.

Deficitul a fost trecut aci fără a se preciza capitolul care ar fi să-l acopere, căci sperăm să dispară prin executarea bugetului în anii viitori.

Total bunuri proprii lei 11.123.802

Toate aceste bunuri se găsesc la noi trecute în conturi separate în scriptele Societății.

Bunurile administrate de noi, sunt alcătuite din fondurile depuse, în un anumit scop, de către mulți iubitori ai Societății noastre; aceste fonduri au fiecare câte un regulament de administrare special.

Situația acestor fonduri socotite după valoarea lor reală, și care se găsesc depuse la Banca Românească, este la 31 Decembrie 1939:

1. Fond Ing. C. P. Olănescu	lei	113.632
2. " " Slăniceanu	"	204.970
3. " " N. P. Ștefănescu	"	225.830
4. " " Ștefănescu Radu	"	377.750
5. " " Fundățeanu	"	116.080
6. " " Gh. Popescu	"	295.299
Total bunuri în administrare . . .		lei 1.333.561

Suma aceasta în bilanțul trecut era de 2.123.680 lei, care e mai mare căci efectele erau trecute cu valoarea nominală a lor.

Adăugăm spre cunoștința generală că valorile de mai sus se compun din o valoare inițială a fondului, acea depusă de donator și alta variabilă care se mărește sau se micșorează după cum dorințele donatorului n'au putut fi sau au putut fi satisfăcute.

Astfel valorile inițiale ale fondurilor sunt:

Fondul Olănescu 100.000 lei în efecte (în valoare nominală).

Fondul Slăniceanu 80.000 lei în numerar.

Fondul N. P. Ștefănescu 300.000 lei în efecte (în valoare nominală).

Fondul Ștefănescu Radu 600.000 lei. Idem.

Fondul Fundățeanu 167.500 lei. Idem. Astăzi mărit prin cumpărări de noi efecte, până la 210.500.

Fondul G. Popescu 500.000 lei. Idem.

Deci totalul activului Societății noastre este de 12.457.363 lei.

Pasivul Societății e și el format din două părți distincte.

Fonduri proprii și fonduri administrate.

Fondurile proprii sunt formate din:

Fondul social	lei	10.009.565
ce e mărit cu 4.500 lei față de cel al anului trecut, această sumă rezultând din taxele de admitere încasate pe 1939.		
Fondul pentru completarea localului	"	351.150
ce e mărit cu 30.000 lei față de suma anului precedent, cum se va arăta la art. 13 din contul de gestiune (Cheltuieli)		

Fondul de excursii, a devenit	lei	106.238
Garanțiile încasatorilor noștri sunt	»	27.000
Venituri ce se cuvin anului 1940	»	123.860
aceste sume s'au încasat în 1939 dar trebuiesc înregistrate în contul bugetului 1940.		
Creditori (cheltueli încă neachitate)	»	343.176
Restanțe de încasat din cotizații	»	162.810
Conturi de ordine	»	3
Total fonduri proprii		lei 1.123.802
Fondurile administrate, au același total ca în activ.	»	1.333.561
Deci total pasiv		lei 12.457.363

2. Contul de gestiune

Fiind examinat acest cont ce e anexat, se observă următoarele:

În rezumat, dela 1 Ianuarie 1939 — 31 Decembrie 1939, Societatea Politehnică a avut:

Venituri în valoare de lei	1.465.475
Cheltueli în valoare de lei	1.740.086
De aci rezultă un deficit de lei	274.611

Dacă ținem seamă de excedentul cu care s'a intrat în 1939, deficitul total ar fi de 363.129 lei.

Față cu prevederile bugetare, veniturile rezultate din încasări sunt în minus cu lei	159.543
și cheltuelile sunt în plus cu lei	194.086

Examinarea detaliată a fiecărui articol din cuprinsul veniturilor și cheltuelilor ne conduce la următoarea încheiere care și explică rezultatul final exprimat mai sus.

Veniturile

Art. 1. — Excedentul de 88.518 lei a fost cel rezultat din exercițiul precedent și care conform aprobării Adunării Generale a fost trecut la art. acesta dela venituri.

Art. 2. — Cotizațiile membrilor. Prevederile noastre în această privință putem spune că au fost optimiste. Am trecut în buget suma de 376.920 lei, dar nu s'a realizat decât 259.600 lei. Deci avem un minus de încasări de 171.320 lei.

Din cei 1050 membri ai Societății nu au achitat cotizația pe anul 1939:

323 membri a 360 lei	116.280 lei
2 membri a 240 lei	480 »
Total	116.760 lei

Ne pare rău de acest rezultat care e cauzat de lipsa de grije a unora din membri de a pune de o parte 30 lei pe lună pentru a realiza într'un an suma de plată. Și e cu atât mai regretabil cu cât în schimbul acestei sume, domnii

membri primesc cel puțin o revistă tehnică, Buletinul nostru, al cărui conținut de o valoare remarcabilă e atât de superior infimeii sume ce reprezintă cotizația.

Art. 3. — Chiriile. Aci s'au încasat în plus 35.750 lei față cu prevederile bugetare. Aceasta provine dela majorarea unor chirii cu începere dela 26 Octomvrie 1939.

Art. 4. — Dobânzile la sumele plasate. Aci am încasat lei 13.314, deci cu 3314 lei mai mult decât prevederile.

Art. 5. — Încălzitul prin calorifer dela chiriași. Suma încasată e cu 5.000 lei mai mare decât cea prevăzută, surplus provenit dela majorarea contractelor, cu începere dela 26 Octomvrie 1939.

Art. 6. — Taxele de: apă, gunoiu, pompieri, dela chiriași. (Cotă parte din taxele comunale). La acest articol chiriașii, în urma nouilor contracte, au plătit cu 10.457 mai mult decât prevederile.

Art. 7. — Abonamente la buletin. — Am realizat aci cu 550 lei mai mult decât suma din buget.

Art. 8. — Anunțuri și reclame. S'a încasat la acest articol cu 36.850 lei mai puțin decât prevederea bugetară, dacă socotim cheltuelile ce s'au făcut cu tipăritul acestora în buletin; — altfel ar fi fost aci un excedent.

Art. 9. — Vânzări de buletine. În această privință nu am putut vinde mult și suntem în minus cu 3070 lei față cu suma bugetară.

Art. 10. — Subvenții la Buletin. Noi consideram că realizarea sumei bugetare era sigură, mai ales că nu era mare. Dar încasarea a fost cu 40.000 lei mai mică decât prevederea.

Art. 11. — Diferite venituri.

a) Din diverse am realizat cu 28.676 mai mult ca în buget.

b) Din restanțele din cotizații am încasat cu 46.050 lei mai puțin. Deci și aci facem cu durere constatarea că sunt membri ce se desinteresează de Societate și de aceea vom fi forțați a propune radierea acelor colegi cari având de plătit cotizația pe mai mulți ani nu și-au îndeplinit această obligație.

Cheltueli

Am arătat deja că în acest an, contul nostru de gestiune se încheie cu un deficit de 274.611 lei.

Examinând cheltuelile găsim:

Art. 1. — Tipăritul și expedierea buletinului a costat lei 582.093, deci s'a cheltuit cu 186.093 mai mult decât prevederea bugetară. Însă trebuie explicat că am fost forțați să lichidăm o datorie pentru tipărirea a 6 numere din anul 1938 și să achităm și tipărirea a 12 numere din anul 1939.

Art. 2. — Abonamentele la reviste, au costat mai puțin în acest an cu 3405 lei față cu suma prevăzută.

Art. 3. — Salarii și remize. Suma achitată a fost mai mică decât cea prevăzută cu 12.916 lei.

Art. 4. — Combustibil pentru încălzit. La acest articol cheltuiala a întrecut prevederea cu 15.204 lei, din cauza scumpirii combustibilului.

Art. 5. — Materiale pentru calorifer și aparate sanitare. Această cheltuială a necesitat o sumă mai mică cu 1844 lei, decât cea prevăzută.

Art. 6. — Electricitate pentru iluminat. Prevederea a fost întrecută cu 12.192 lei, datorită faptului multor conferințe ținute în localul Societății noastre, lucru semnalat în Darea de Seamă a activității Societății.

Art. 7. — Consumul de apă și taxele de gunoiu, etc. Acest articol a necesitat o cheltuială mai mică cu 4.786 lei față cu prevederea.

Art. 8. — Imprimare, anunțuri, cheltueli de cancelarie. Acestea au cerut o cheltuială de 15.805 lei, deci cu 19.195 lei mai puțin.

Art. 9. — Timbre fiscale, mărci poștale și timbre de aviație. Acestea au costat cu 9.934 lei mai mult, din cauza măririi tarifului poștal și a multei și feluritei corespondențe ce am avut în acest an.

Art. 10. — Reparația și întreținerea localului și mobilierului. Cheltuelile din acest articol au fost mai mari decât cele prevăzute cu 61.104 lei, aceasta pentru că în acest an s'au făcut reparațiuni mai importante la exteriorul localului Societății și care nu se mai puteau amâna.

Art. 11. — Fond pentru amortizarea mobilierului. În cheltueli s'a trecut suma de 55.000 lei ce a mărit fondul respectiv din bilanț.

Art. 12. — Fond pentru completarea localului. Deși situația bugetară e deficitară s'a găsit necesar a se trece între cheltueli și o sumă de 30.000 lei, pentru a mări fondul respectiv al bilanțului.

Art. 13. — Impozitele. Suma cheltuită a fost cu 20.697 lei mai mare, din cauza sporirii impozitelor și obligațiunii de a achita și la Casa Asigurărilor Sociale impozitele pentru personalul nostru.

Art. 14. — Publicații, telefon, întreținerea grădinii. Pentru acestea s'a cheltuit mai puțin cu 18.179 lei decât prevederile.

Art. 15. — Spese de transport, cotizațiile Societății și ajutoare, etc. Cheltuelile acestea au fost mai mici cu 10.478 lei decât prevederile.

Art. 16. — Asigurări, spese de judecată, etc. Și aceste cheltueli au fost cu 18.287 lei mai mici decât prevederile

Art. 17. — Cheltueli diferite. Și acestea au fost mai mici decât prevederile cu 22.048 lei.

Domnilor Membri,

Din arătările precedente se vede că executarea bugetului a întâmpinat dificultăți, pentru că:

a) Nu s'au realizat veniturile din cotizații și restanțele la cotizații.

b) Nu s'au realizat veniturile din subvenții.

Pe lângă aceasta, unele cheltueli au depășit prevederile și nu era posibil de amânat și anume:

a) Plata tipăritului din trecut și din anul curent al Buletinului, în scop de a lichida o datorie a Societății.

b) Reparațiunile clădirii.

Domnilor Membri,

E primul an când vă prezentăm un cont de gestiune deficitar, dar bilanțul Societății arată că situația financiară a ei e sănătoasă. Noi, Comitetul

Societății însă nu ne-am abătut în nicio clipă, în activitatea financiară a Societății noastre nici dela legile ce ne conduc, nici dela Statutele și regulamentele Societății noastre.

Ca urmare, cu onoare vă rugăm să dați descărcare Comitetului Societății noastre pentru gestiunea financiară ce v'am prezentat-o.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Casier, (ss) Ing. Insp. General *T. Atanasescu*

PROCES-VERBAL

Subsemnații: *Corneliu Antoniu*, *Vasile Chiricescu* și *Victor Popescu*, procedând la verificarea bilanțului și situațiunii generale de venituri și cheltueli ale Societății Politecnice pe intervalul 1 Ianuarie 1939 — 31 Decembrie 1939, încheiate la 31 Decembrie 1939, le-am găsit în concordanță cu scriptele și registrele de contabilitate și în consecință recomandăm Adunării Generale aprobarea lor.

Censori: { (ss) *C. Antoniu*
(ss) *V. Chiricescu*
(ss) Ing. *Victor Popescu*.

PROIECT DE BUGET PENTRU ANUL 1940

La alcătuirea acestui proiect de buget, s'a ținut seama — atât la venituri cât și la cheltueli — de realizările anului precedent și de posibilitățile ce le întrevădem pentru anul 1940.

La *Venituri*, față de anul precedent, nu mai apare excedent, deoarece contul de gestiune a anului 1939 s'a încheiat cu un deficit de 274.611 lei.

La celelalte articole mai importante s'au prevăzut sumele ce reies din statele dezvoltătoare, anexate, sume ce credem că se vor realiza.

La *Cheltueli*:

La articolele mai importante am prevăzut sumele ce credem că vor fi necesare pentru bunul mers al Societății.

Din examinarea acestui proiect de buget reiese că am presupus că gestiunea Societății noastre se va încheia fără deficit sau excedent.

B I L A N Ț

ACTIV

Incheiat în seara zilei de 31 Decembrie 1939

PASIV

I. Bunuri proprii

1. Cassa	73.678
2. Banca Românească	673.102
3. Creditul Intreprinderilor Electrice	193.600
4. Cont curent la C.E.C.	51.896
5. Garanții depuse	500
6. Debitori	304.964
7. Rentă de Stat	1.050
8. Imobil	5.366.740
9. Mobilier	3.883.658
10. Bibliotecă	300.000
11. Conturi de ordine	3
12. Deficit	274.611

Total bunuri proprii 11.123.802

II. Bunuri în administrarea Societății cu destinațiuni speciale

1. Banca Rom. Fond. C. P. Olănescu, nominal	100.000	113.632
2. Banca Rom. Fond. Slăniceanu		204.970

I. Fonduri proprii

1. Fond Social	10.009.565
2. » pentru completarea localului	351.150
3. » » excursiuni	106.238
4. Garanții	27.000
5. Venituri cuvenite anului 1940	123.860
6. Creditori	343.176
7. Restanțe de încasat din cotizații	162.810
8. Conturi de ordine	3

Total fonduri proprii 11.123.802

II. Fonduri în administrarea Societății cu destinațiuni speciale

1. Fond. Ing. C. P. Olănescu, nominal	100.000	113.632
2. Fond. Ing. Slăniceanu		204.970

3. Banca Rom. Fond. N. P. Ștefănescu, nominal . . .	300.000	225.830
4. Banca Rom. Fond. Ștefănescu-Radu nominal . . .	600.000	377.750
5. Banca Rom. Fond. Fundățeanu, nominal . . .	210.500	116.080
6. Banca Rom. Fond. Gh. Popescu, nominal . . .	500.000	295.299
Total bunuri în administrare . .		1.333.561

Bunuri proprii	11.123.802
» în administrare . .	1.333.561
Totalul Activului	12.457.363

3. Fond. Ing. N. P. Ștefănescu, nominal	300.000	225.830
4. Fond. Ing. Ștefănescu-Radu, nominal	600.000	377.750
5. Fond Elena și Ing. C. Fundățeanu, nominal	210.000	116.080
6. Fond Ing. Gh. Popescu nominal	500.000	295.299
Total fonduri în administrare . .		1.333.561

Fonduri proprii	11.123.802
» în administrare . .	1.333.561
Totalul Pasivului	12.457.363

Președinte, *Constatin D. Bușilă*

Casier, Ing. Inspector General, *T. Atanasescu*

Verificat și găsit în conformitate cu scriptele:

Censori: *C. Antoniu, V. Chiricescu, Ing. Victor Popescu*

Contabil, *Alex. Șelariu.*

C O N T D E G E S T I U N E

DEBIT asupra operațiunilor Societății pe timpul dela 1 Ianuarie 1939 până la 31 Decembrie 1939 CREDIT

1. Excedentul anului 1938	88.518
2. Cotizațiile membrilor	259.600
3. Chirii	605.750
4. Dobânzi la sumele plasate	13.314
5. Încălzit prin calorifer dela chiriași	75.000
6. Apă, gunoi, pompieri dela chiriași	22.957
7. Abonamente la buletin	10.550
8. Anunțuri și reclame	83.150
9. Vânzări de buletine	1.930
10. Subvenții pentru buletin	60.000
11. Diferite venituri:	
a) Din diferite	179.676
b) Restanțe din cotizații	65.030
12. Deficit	274.611

Total	1.740.086
-----------------	-----------

1. Tipăritul Buletinului și expeditul lui	582.093
2. Abonamente, cumpărarea și legarea revistelor	86.595
3. Salarii și remize la încasări	287.084
4. Combustibil pentru încălzit	65.204
5. Materiale pentru calorifer și aparate sanitare	3.156
6. Electricitate pentru iluminat	62.192
7. Apă, gunoi, pompieri, etc.	25.214
8. Imprimare, anunțuri, cheltueli de cancelarie	15.805
9. Timbre fiscale, mărci poștale și aviație	44.934
10. Reparația și întreținerea localului și mobilierului	111.104
11. Fond pentru amortizarea mobilierului	55.000
12. Fond pentru completarea localului	30.000
13. Impozite la Stat, județ și comună	230.697
14. Publicații, telefon, întreținerea grădinei	21.821
15. Spese de transport, ajutoare, cotizații la Societăți	19.522
16. Asigurări, spese de judecată	11.713
17. Cheltueli diverse	137.952
Total	1.740.086

Președinte, *Constantin D. Bușilă*Casier, Ing. Inspector General, *T. Atanasescu*

Verificat și găsit în conformitate cu scriptele:

Censori, *C. Antoniu, V. Chiricescu, Ing. Victor Popescu*Contabil, *Alex. Șelariu.*

P R O I E C T D E B U Ğ E T

<i>Venituri</i>	Suma încasată în 1939	Prevedere pe 1940	<i>Cheltueli</i>	Suma cheltuită în 1939	Prevedere pentru 1940
<i>Capitolul I</i>			<i>Capitolul I</i>		
1. Excedent din anul 1939. . .	88.518		1. Tipărirea buletinului și expedierea lui	582.093	360.000
			2. Abonamente, cumpărare și legare de reviste	36.595	40.000
<i>Capitolul II</i>			<i>Capitolul II</i>		
2. Cotizațiile membrilor . . .	259.600	381.600	3. Salarii și remize la încasări .	287.084	340.000
3. Chirii	605.750	580.000	4. Combustibil pentru încălzit .	65.204	70.000
4. Dobânzi la sumele plasate . .	13.314	12.000	5. Materiale pentru calorifer și aparate sanitare	3.156	6.000
5. Încălzit prin calorifer dela chirieși	75.000	80.000	6. Electricitate pentru iluminat .	62.152	75.000
6. Apă, gunoiu dela chirieși . .	22.957	18.000	7. Apă, gunoiu, pompieri . . .	25.204	30.000
			8. Imprimare, anunțuri, cheltueli de cancelarie	15.805	30.000
			9. Timbre fiscale, mărci poștale și aviație	44.934	55.000

<i>Capitolul III</i>			<i>Capitolul III</i>		
7. Abonamente la buletin . . .	10.550	10.000	10. Reparația și întreținerea local și imobiliar	111.104	50.000
8. Anunțuri și reclame	83.150	100.000	11. Fond pentru amortizarea mo- bilierului	55.000	50.000
9. Vânzări de buletine	1.930	5.000	12. Fond pentru completarea lo- calului	30.000	30.000
10. Subvenții pentru buletin . .	60.000	120.000			
<i>Capitolul IV</i>			<i>Capitolul IV</i>		
11. Diferite venituri:			13. Impozite la Stat, județ și co- mună	230.697	320.000
a) Din diferite	179.675	200.000	14. Publicații, telefon, întreținerea grădinii	21.821	22.000
b) Restanțe din cotizații . .	65.030	162.810	15. Spese de transport, ajutoare, cotizații la soc.	19.522	25.000
			16. Asigurări, spese de judecată .	11.713	20.000
			17. Cheltueli diferite	137.952	146.410
Total venituri		1.669.410	Total cheltueli		1.669.410

Casier, T. Atanasescu

STATELE DESVOLTĂTOARE ALE VENITURILOR PROBABILE

<i>Stat Nr. 1</i>		
<i>Art. 2. — Cotizațiile membrilor:</i>		
în prezent 1050 a 360	378.000	
membrii noi 10 a 360	3.600	381.600
<i>Stat Nr. 2</i>		
<i>Art. 3. — Chirii:</i>		
Soc. Petroșani etaj VI	120.000	
Idem Magazin Nr. 1	50.000	
» » 2	65.000	
» » 3	85.000	
» garaj	80.000	
Magazin Nr. 4	60.000	
» » 5	60.000	
» » 6	55.000	58.000
<i>Stat Nr. 3</i>		
<i>Art. 5. — « Incălzit prin calorifer dela chiriași »:</i>		
Magazin Nr. 1	15.000	
» » 2	15.000	
» » 3	15.000	
» » 4	15.000	
» » 5	10.000	
» » 6	10.000	80.000
<i>Stat Nr. 4</i>		
<i>Art. 6. — Apă și gunoiu dela chiriași:</i>		
Magazin Nr. 1	3.000	
» » 2	3.000	
» » 3	3.000	
» » 4	3.000	
» » 5	3.000	
» » 5	3.000	18.000
<i>Stat Nr. 5</i>		
<i>Art. 11. — Venituri diverse:</i>		
1. Cheltueli de administrație dela chiriași:		
Magazin Nr. 1	5.000	
» » 2	5.000	
» » 4	10.000	
» » 5	10.000	
» » 6	10.000	
2. Subvenții diferite pentru Societate	100.000	
3. Venituri neprevăzute	10.000	
4. Restanțe din cotizații	162.810	
5. Cotizațiile membrilor cercurilor afiliate	50.000	362.810

STATELE DESVOLTĂTOARE ALE CHELTUELILOR PROBABILE

<i>Art. 1. —</i> Tipăritul și expediatul buletinului:		
Tipărit 12 numere a 27.000.	324.000	
Expediat 1200 buletine a 2,50=3.000 pe 12 luni	36.000	360.000
<i>Art. 3. —</i> Salarii și remize la încasări:		
1 contabil a 5000 lei pe 12 luni .	60.000	
1 secretar » 4000 » » 12 » .	48.000	
1 bibliotecar » 3000 » » 12 » .	36.000	
1 intendent » 4500 » » 12 » .	54.000	
2 încasatori » 6000 » » 12 » .	72.000	
Delegat cu administrarea palatului pe 12 luni	23.692	
Mecanic pe 12 luni	16.875	
Focar » 7 »	4.725	
Remize la anunțuri	1.200	
» » subvenții	500	
» » cotizații	18.000	
Neprevăzute	5.008	340.000

COMITETUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

PE ANUL 1940

Președinte:

BUȘILĂ D. CONSTANTIN

Vicepreședinți:

BALȘ THEODOR și STRATILESCU GRIGORE

Casier: ATANASESCU M. THEODOR

Secretar general: GHICA ȘERBAN

Secretari:

BĂDESCU LUCA, CHIȚULESCU I. ION și STAN DIMITRIE

Membri în comitet:

BĂIATU DUMITRU
BUDEANU CONSTANTIN
BUJOIU E. ION
BUNESCU ALEXANDRU
CANTUNAR I. ION
IOACHIMESCU I. ALEXANDRU
IONESCU ION

MATEESCU CRISTEA
MEREUȚĂ CEZAR
NEAMȚU PETRE
ORGHIDAN CONSTANTIN
PĂUNESCU CONSTANTIN
VASILESCU-KARPEN NICOLAE

Censori:

CHIRICESCU VASILE, HARET SPIRU G. și POPESCU VICTOR

Censori supleanți:

ANTONIU CORNELIU, BĂLAN ȘTEFAN și RĂDULESCU VLAD

Comisia de excursiuni:

Președinte: BUDEANU CONSTANTIN

Membri: ANTONIU CORNELIU, CĂTUNEANU CONSTANTIN,
DULFU P. PETRE, HANGANU MIHAIL, HUBER-PANU ION,
MANOILESCU CONST., STAN DIMITRIE

Delegat al Comitetului pentru local:

GEORGESCU I. NICULAE

Comisiunea pentru bibliotecă:

Președinte: BUȘILĂ D. CONSTANTIN

Membri : ATANASESCU THEODOR, CHIRICESCU VASILE,
STRATILESCU GRIGORE, ALEXANDRESCU NICOLAE

Comisiunea pentru conferințe:

STRATILESCU GRIGORE, BĂDESCU LUCA.

Comisiile pentru distribuirea premiilor:

a) Fondul Ing. Insp. General Nicolae P. Ștefănescu:

ATANASESCU THEODOR din partea Cerc. Ing. de Căi
Ferate.

NEAMȚU PETRE din partea Cercului Electrotecnic.

STRATILESCU GRIGORE din partea Societății Politecnice.

b) Fondul Ing. C. P. Oldănescu:

GHICA ȘERBAN, IONESCU ION, ORGHIDAN CON-
STANTIN.

STRATILESCU GRIGORE.

c) Fondul Prof. Ing. I. Ștefănescu-Radu:

BUDEANU C., LEONIDA DUMITRU, ȘTEFĂNESCU
RADU ION.

d) Fondul Elena și Ing. C. Fundățeanu:

ANASTASIAD I., ATANASESCU TH. delegat al Soc. Poli-
tecnic, STRATILESCU ION, VERCESCU PETRE.

e) Fondul Ing. Gh. Popescu:

Președinte: IONESCU ION.

Membri : GERMANI DIONISIE, STAN D. și VARDALA ION.

Delegați în comitetul C.A.P.I.R.:

Membri : NEAMȚU PETRE, PUKLICKI ARTUR, RĂILEANU
CONSTANTIN și STRATILESCU GRIGORE

Supleanți : CHIRICESCU VASILE, CHITULESCU ION, GRIGO-
RESCU CONSTANTIN și HARET SPIRU G.

Delegat la Buletinul C.A.P.I.R.: POPESCU VICTOR.

COMITETUL DE REDACȚIE
AL
BULETINULUI SOCIETĂȚII POLITECNICE
DIN ROMÂNIA

Președinte :

BUȘILĂ D. CONSTANTIN, Președintele Societății Politecnice.

Membrii Consiliului superior de redacție:

ATANASESCU THEODOR, Director la C. F. R.

BALȘ THEODOR, Inspector general de Control C. F. R., Președintele
Cercului Inginerilor de c. f.

BUDEANU CONSTANTIN, Profesor la Școala Politehnică București.

BUJOIU E. IOAN, Administrator Delegat și Vice-Președinte al Consiliului de Administrație al Soc. « Petroșani ».

BUNESCU ALEXANDRU, Directorul General al Monitorului Oficial.

CARANFIL G. NICOLAE, Director general al Soc. generale de Gaz
și Electricitate și al Uzinelor Comunale București.

FICȘINESCU THEODOR, Director general al Soc. de Petrol Colombia.

GERMANI DIONISE, Președinte al Administrației Comerciale a Porturilor și Căilor de Comunicație pe apă, Administrator
Delegat al Soc. Edilitatea.

IONESCU P. CORNELIU, Directorul Navigației Fluviale Române.

IONESCU ION, Decanul Colegiului Inginerilor.

MACOVEI ION, Director General C.F.R.

MIHALOPOL CONSTANTIN, Director General al Adm. Comerciale
a Porturilor și Căilor de Comunicație pe apă.

ORGHIDAN CONSTANTIN, Președintele Uniunii Industriilor Metalurgice și Miniere din România.

PÂRVU TRAIAN, Subdirector General C.F.R.

PROFIRI NICOLAE, Directorul General al Drumurilor, Ministerul
Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.

TEODORESCU CONSTANTIN, Profesor la Școala Politehnică București.

VASILESCU-KARPEN NICOLAE, Rectorul Școalei Politecnice București.

ZAMFIRESCU GRIGORE, Inginer, industriaș, proprietarul fabricii de
Avioane S.E.T.

Redactori:

NEAMȚU PETRE și STAN DIMITRIE.

Secretar de redacție:

POPESCU VICTOR

Membrii Redacției:

BĂLAN ȘTEFAN, **CHIRICESCU VASILE**, **CONSTANTINESCU NICOLAE**, **ERBICEANU CONSTANTIN**, **GEORGESCU GHEORGHE**, **GHEORGHIU ALEXANDRU**, **POPESCU GABRIEL**, **RĂDULESCU VLAD**, **SIMIONESCU MIRCEA**, **ȘONERIU NICOLAE**,
ȘTEFĂNIU GHEORGHE, **VASILCA GHEORGHE**.

PREȘEDINȚII SOCIETĂȚII POLITECNICE DELA ÎNFIINȚARE PÂNĂ AZI

1881	GENERALUL NICOLAE DABIJA
1881	GENERALUL ȘTEFAN FĂLCOIANU.
1882	DIMITRIE FRUNZĂ
1883	GHEORGHE DUCA
1884	GENERALUL ȘTEFAN FĂLCOIANU
1885	CONSTANTIN OLĂNESCU
1886	ION G. CANTACUZINO
1887	SPIRIDON YORCEANU
1888—1889	ION G. CANTACUZINO
1890 .	GHEORGHE DUCA
1891	SCARLAT VÂRNAV
1892—1893	ALEXANDRU GAFENCU
1894—1896	ANGHEL SALIGNY
1897—1898	ELIE RADU
1899	PANDELE ȚERUȘANU
1900—1902	ALEXANDRU GAFENCU
1903—1904	ELIE RADU
1905—1907	ALEXANDRU COTTESCU
1908—1909	ION G. CANTACUZINO
1910—1914	ANGHEL SALIGNY
1915	GRIGORE CASIMIR
1916—1919	TEODOR DRAGU
1920—1931	NICOLAE P. ȘTEFĂNESCU
1932—1934	ION IONESCU
1935—....	CONSTANTIN D. BUȘILĂ

† ION ARAPU

de Ing. STAVRI GHIOLU

Asistent la Politehnica « Regele Carol II »

Pe *Ion Arapu* l-am cunoscut prima dată la 3 Noemvrie 1924, când — tânăr inginer — luam parte la masa camaraderească anuală a foștilor Elevi a Școalei Centrale din Paris. Peste puțin timp am venit mai aproape de el, în calitate de asistent al său la Cursul de Fizică industrială, la Școala Politehnică « Carol II ». Timp de cincisprezece ani am putut să adâncesc inteligența sclipitoare, vioiciunea și mobilitatea spiritului, suflul cald și deschis tuturor celor ce-l apropiau, tinerețea neostenită, gata de a le pune neprecupețit în slujba ideii românești, a școlii, a prietenilor și elevilor săi.

Ion Arapu a fost tot timpul același tânăr neschimbat, așa cum îl cunoscusem dintru început, plin de elan și pasiune, care lăsa în urmă pe mulți din cei mai tineri la ani; de aceea și dureroasa surprindere a celor ce l-au văzut dispărut dintr'odată din mijlocul lor.

Născut la Botoșani în anul 1882 dintr'o veche familie moldovenească, revendica pentru sine ca un titlu deosebit de noblețe spirituală, sângele său de moldovean, dintr'o parte de țară care ne-a dat atâția gânditori de seamă.

A studiat la Paris, luând în 1905 diploma de inginer al Școalei Centrale. Inapoiat în țară lucrează mai întâi, la construcția căii ferate Iași-Hârlău, iar în 1908 trece în serviciul Societății de Gaz și Electricitate din București, luând conducerea secțiunii de gaze.

În același an este numit profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice din București.

În anul 1912, abia la vârsta de 30 de ani, este numit profesor de Fizică industrială la Școala de Poduri și Șosele din București. Aci lucrează 28 de ani cu multă râvnă, cu dragoste de școală și înțelegătoare iubire față de elevii săi, până în momentul prematurei sale dispariții.

Ion Arapu a continuat în afară de școală să activeze pe terenul industrial și economic. După războiu conduce Fabrica de vagoane « Sylva » și mulți ani, (1925—1932) este secretar general al « Uniunii Generale a Industriei Metalurgice ». A mai ocupat multe alte demnități și a avut și diferite însărcinări fiind: delegat patronal la Conferința Internațională dela Geneva, Consilier tehnic la « U.G.I.R. », președinte al Comisiunii Superioare de Control a Căilor Ferate.

Peste tot, în toate posturile ocupate sau însărcinările avute, Ion Arapu a cheltuit cu dărnicie din ființa sa, ca dintr'un izvor de nesecată tinerețe. Mai mult decât orice l-a pasionat școala, pentru că în ea vedea instrumentul valoros pentru formarea generațiilor succesive de realizatori și conducători ai industriei și economiei naționale. În afară de știința, pe care sugestiv o trecea elevilor, tot atâta pasiune punea și la formarea unei conștiințe adânci românești în fiecare elev, arătând munca ce trebuie depusă de fiecare, pentru ca elementul autohton să poată ajunge acolo unde calitățile intrinsece ale rasei îi dau dreptul din belșug.

Ion Arapu prin esență a fost un dinamic, a fost totuși un mare modest pentru el, a fost un înflăcărat susținător a tot ce era generos, a tot ce era românesc.

COMEMORAREA LUI G. ȚIȚEICA

Implinindu-se un an dela moartea lui *G. Țițica* Societatea Politehnică din România a ținut în ziua de 10 Februarie 1940, o ședință comemorativă, la care au luat parte un foarte mare număr de ingineri, ofițeri și oameni de știință.

Ședința a fost deschisă prin următoarea cuvântare rostită de către d-l Profesor *Constantin D. Bușilă*, Președintele « Societății Politehnice din România »:

« Membrii Societății Politehnice din România comemorează azi pe fostul lor coleg și Vicepreședinte G. Țițica, la un an dela plecarea sa din viața pământească.

« Savant de reputație universală și apreciat în întreaga lume științifică ; profesor eminent care a format numeroase generații de matematicieni și de ingineri ; om de un mare și deosebit caracter, a cărui viață a servit ca exemplu contemporanilor săi și care va trebui să fie pilda generațiilor viitoare ; mare român în toate acțiunile sale pentru bine, G. Țițica a îndeplinit una din cele mai complete și mai frumoase activități pentru propășirea științei, pentru binele țării și pentru ridicarea morală și culturală a poporului român.

« În Academii și Societăți științifice, la Universități și în Politehnică, ca și în toate organizațiunile culturale și morale, G. Țițica a lăsat urme care nu se vor șterge în viitor.

« Societatea Politehnică din România » ține a aduce, în ședința de azi, un nou omagiu de respect și admirație pentru colegul G. Țițica. Viața și activitatea sa trebuie să fie cunoscute, mai ales, de către generațiile tinere care vor găsi cele mai frumoase exemple de urmat în activitatea viitoare bună, ce vor avea să îndeplinească în domeniul științei, culturii și moralei ».

A urmat apoi cuvântarea d-lui Profesor *Ion Ionescu*, fost Președinte al « Societății Politehnice din România » despre « Activitatea lui G. Țițica la Societatea Politehnică » și apoi aceia a d-lui Profesor *N. Vasilescu-Karpen*, Rectorul Politehnicei « Regele Carol II », asupra activității lui G. Țițica la Școala Politehnică din București. Aceste două cuvântări sunt reproduse *in-extenso* în prezentul număr al revistei.

ACTIVITATEA LUI GHEORGHE ȚIȚEICA LA SOCIETATEA POLITECNICĂ ¹⁾

de Prof. ION IONESCU
Fost Președinte al Societății Politecnice

S'a împlinit, la 5 Februarie, un an de când *Gheorghe Țițeica* a dispărut dintre noi: corpul lui constituie azi un element infinitezimal din corpul pământului, iar sufletul lui s'a dus în sferile spațiilor superioare, care i-au frământat mintea în toată viața lui de matematician.

Un fost elev al lui *Țițeica* — d-l *Niculae Ciorănescu* — și-a îndeplinit o înaltă îndatorire, publicând în Buletinul Societății noastre, acum un an, un Necrolog în care a expus în mod sumar viața și opera ilustrului său Profesor. Articolul este bine și complet întocmit și din el transpiră toată recunoștința și admirațiunea ce a știut să le sădească *Țițeica* în inimile foștilor săi elevi.

Opera lui *Gheorghe Țițeica* este prea vastă ca să poată fi descrisă în limitele unui Necrolog; pentru viitorii cititori și cercetători ai operelor lui este folositor ca aceia care l-au cunoscut activând în diferite direcțiuni să arate ce a lucrat și ce a desăvârșit. Moartea l-a răpit prea de vreme ca el însuși să-și poată aduna operele și să le dea publicității. Știu că avea această dorință și voia ca începutul să-l facă cu Conferințele publice pe care le-a ținut pe la diferitele Instituțiuni ca delegat al lor. Astfel de Conferințe a făcut și pentru Societatea Politecnică, și de aceea îmi fac o datorie către memoria lui de a expune activitatea pe care regretatul nostru coleg a avut-o la Societatea Politecnică, eu fiind un bun cunoscător al acelei acti-

¹⁾ Cuvântare rostită în ședința de comemorare ținută la 10 Febr. 1940.

vități, întru cât am fost ani îndelungați împreună cu dânsul în Comitetul de conducere.

* * *

Cum s'a introdus *Țițeica* în câmpul de activitate al Inginerilor?

În Septemvrie 1895 zece ingineri au început tipărirea unei Reviste de Matematici intitulată «Gazeta Matematică», cu scopul de a se da o pregătire mai bună candidaților la vechea Școală Națională de Poduri și Șosele și la alte Școli care au printre științele de bază, matematica. Niciun profesor de matematici la cari s'au adresat acei ingineri nu a voit să colaboreze cu ei, căci se cereau sacrificii bănești și mai ales că întreprinderea nu inspira încredere în durabilitatea ei. Se dedea ca exemplu revista «Recreații Științifice» dela Iași, care deși scoasă de profesorii universitari și secundari din acel oraș, nu a putut avea o durată mai mare de cât 6 ani, după care a încetat de a mai apare, din lipsă de mijloace materiale pentru tipărire. În fine, se mai spunea că inginerii nu au o pregătire matematică îndestulătoare ca să poată scoate o revistă de această specialitate. Toate aceste ipoteze au fost dovedite neîntemeiate: «Gazeta Matematică» apare continuu de 45 ani și nu și-a întrerupt aparițiunea nici în timpul războiului din 1916—1918, cu toate dificultățile care s'au întâmpinat pentru tipărire.

După două luni dela aparițiunea revistei tânărul licențiat în Matematici din Iunie 1895, vine și se alătură grupului de ingineri cari începuseră publicarea. El simțise nevoia unei astfel de reviste încă de pe când era elev în Liceul din Craiova, de pe atunci trimitea probleme de matematică la reviste streine și a scos, cu colegii lui, o revistă liceană în care publicau și chestiuni de matematică. El era convins că existența unei reviste matematice române este o necesitate și de aceea a trecut peste toate considerațiunile ce împiedecaseră pe profesori de a da concursul noiei reviste, venind să i-l dea timp de 44 ani. A luat parte la toate lucrările de redacție și administrație, afară de anii în care și-a preparat doctoratul la Paris și cei

doi ani ai războiului din 1916—1918, când el a rămas la București, iar revista a apărut la Iași.

Din conlucrarea cu inginerii la « Gazeta Matematică », *Gheorghe Țițeica* s'a pus în curent cu importanța matematicelor pentru rezolvarea problemelor tehnice și cu multe chestiuni de natură tehnică, care priveau propășirea țării noastre, încât ajunsese — după cum spunea dânsul — să se simță a fi inginer. Pe de altă parte, ani îndelungați, « Gazeta Matematică » neavând local, ședințele ei se țineau la Societatea Politecnică, unde *Țițeica* a făcut cunoștință și cu alți ingineri decât cei dela conducerea revistei. A cunoscut astfel diferiți tehnicieni, ofițeri, întreprinzători de lucrări publice, industriași și oameni de știință pură și aplicată, întru cât absolvenții Facultăților de Științe sunt admiși în Societate.

Cu începere din 1927 fiind numit profesor de Analiză la Școala Politecnică el a luat parte la formarea viitorilor ingineri.

Cunoscând pe ingineri *Țițeica* a ținut să facă parte din Societatea Politecnică. Cererea lui a fost prezentată Adunării generale din 30 Aprilie 1906, când a fost admis cu unanimitatea voturilor exprimate în număr de 84.

Gheorghe Țițeica a dat Societății Politecnice tot concursul său în desbaterea chestiunilor, nu numai de ordin științific, ci și la cele de ordin tehnic, care interesau țara noastră. Această activitate și simpatia pe care el și-o câștigase printre ingineri au făcut ca un mare număr din membrii Societății să-l propună a fi ales în Comitet, din care mai înainte făcuseră parte și alți oameni de știință ca *Spiru Haret*, Dr. *C. Istrati*, etc. La Adunarea generală din 15 Decembrie 1914 a fost ales cu 152 voturi, ultimul de pe listă. Activitatea lui a fost din ce în ce mai apreciată, așa că la Adunarea generală din Decembrie 1919 ia al 7-lea loc din 19 iar la alegerea din 1928 ia primul loc pe lista Comitetului, obținând 227 voturi din 270 votanți. Pe de altă parte, Comitetul Societății Politecnice, apreciind calitățile lui de bun sfătuitor, de om înțelept și cu mult tact, l-a ales Vicepreședinte în ședința dela 18 Decembrie 1931, în care calitate a fost reales, în fiecare an, până la moartea lui.

* * *

Numele lui *Gheorghe Țițeica* figurează în *Buletinul Societății Politecnice* la Necrologul (reprodus după « *Gazeta Matematică* ») al ilustrului inginer, matematician și filosof *Henri Poincaré*.

La moartea lui *Anghel Saligny*, fost Membru și Președinte al Academiei Române, această Instituțiune a delegat pe *Gheorghe Țițeica* să țină o cuvântare. Prin contactul său cu inginerii, *Țițeica* cunoștea bine viața și opera lui *Saligny* și de aceea, în cuvântarea sa l'a putut caracteriza în mod minunat. Astfel, el arată că *Saligny* a fost « *unul din făuritorii tehnicei române* ». Ca profesor a contribuit la pregătirea inginerilor, dar « *a avut marele merit să pună în valoare și mai mult încă, să dea încredere Corpului Ingineresc în puterile lui. Fără îndoială, aceasta este o operă de înaltă și prețioasă educație națională* ».

Iar mai departe continuă:

« *Academia Română a văzut în opera atât de bogată și variată a lui Saligny, nu numai valoarea ei tehnică și nespus de folositoare, dar și acea poezie a realității, care se desprinde din orice adaptare minunată a mijloacelor restrânse cu scopul înalt către care țin-tește, precum și deosebita valoare morală a omului care a reușit ca prin geniul său, stăruința și munca sa să aducă la îndeplinire atâtea lucrări mari* ».

Iar vorbind de opera capitală a lui *Anghel Saligny*, Podul « *Regele Carol I* » peste Dunăre la Cernavodă, a spus atunci:

« *Dar, precum se ridică un pisc de munte deasupra munților vecini, sau mai bine, precum se deosibește din depărtare un monument măreț, mai presus de toate clădirile unui oraș mare, așa se înalță falnic, deasupra mulțimii de lucrări admirabile de mare interes național făcute de Anghel Saligny, lucrarea sa de căpetenie: Podul peste Dunăre* ».

« *Operă mare, operă splendidă, operă admirabilă din punct de vedere tehnic și din punct de vedere estetic, operă de mândrie națională* ».

Cu ocaziunea inaugurării acestui Local al Societății Politecnice, *Gheorghe Țițeica* a fost rugat de Comitet ca să facă o conferință în care să explice prezența și necesitatea oamenilor de știință în Societatea Politehnică. Astfel, în după amiaza zilei de 11 Martie 1928 el a vorbit aci despre *Știința și Ingineria*.

Țițeica arată mai întâi contrastul aparent, absolut și ireductibil, dintre știință și inginerie. Prima se ocupă de abstracțiuni, de lucruri ideale de rezultate desinteresate obținute pe îndelete, după timpuri neprecizate, fără prezentare la date fixe; a doua are în vedere realități, lucruri concrete, cu rezultate găsite repede dar bine, perfectibile cu timpul, chiar fără soluție definitivă, *Țițeica* a arătat cum au evoluat relațiunile dintre Știință și Inginerie în decursul veacurilor, oamenii mari cari au făcut legături neperitoare între ele și care s'au întărit prin învățământ, în special în *Școala Politehnică din Paris*. Știința dă inginerului metode și procedee noi de calcul și de fabricațiune; ingineria în schimb pune științei probleme noi, în mod continuu, scoase din necesitățile progresului tehnic.

Prin «inginer», *Țițeica* înțelegea un om care își poate întrebuința puterea de închipuire în fapte.

Conferința aceasta interesantă nu poate fi rezumată; ea trebuie citită în întregime.

Cu ocaziunea jubileului de 50 de ani al Societății Politehnice s'a publicat un volum jubilar în care s'au descris progresele realizate în România în diferitele Domenii științifice și tehnice, între anii 1881 și 1931, cât viețuise Societatea până atunci. În acel volum *Gheorghe Țițeica* a scris un articol intitulat: *Desvoltarea științelor matematice în România*. În acel articol, după ce amintește de încercările pe care le-am făcut eu pentru a pune jaloane unui istoric al științelor matematice în România, arată că examenele serioase de matematică dela Școala națională de Poduri și Șosele din București au avut o mare înrăurire asupra desvoltării științelor matematice la noi în țară. Învățământul nostru matematic secundar s'a resimțit de această cerință de matematici la principala noastră Școală de Inginerie. Revista «Recreații științifice» dela Iași (1883—1889) a căutat să vină în ajutorul profesorilor pentru pregătirea matematică a liceenilor. *Țițeica* a vorbit apoi de faima pe care au dat-o, matematicilor române, primii doctori în matematici: *Spiru Haret*, D-l *D. Emmanuel* și *C. Gogu*; de colaborarea tinerilor noștri elevi, profesori și ingineri, la reviste matematice străine și apoi de fondarea «Gazetei Matematice» de către ingineri,

la 15 Septembrie 1895. *Țițeica* a insistat asupra caracterului diferit al acestei reviste față de cea dela Iași. În programul acesteia din urmă se spunea:

« Nu pretindem că vom produce lucrări originale. În starea în care se află țara noastră, lucrări originale pe terenul științific sunt foarte greu de întreprins. Nimeni nu este vinovat pentru aceasta; trebuie să ne facem stagiul cuvenit. Aparițiunea acestei foi este una din practicele ce trebuiesc făcute în acest stagiul ».

Cu totul dela alte idei au pornit întemeietorii « *Gazetei Matematice* ». Iată un extras din *Introducerea* din primul număr din Anul I:

« Scopul acestei reviste este: 1. Publicarea de articole originale de matematici. 2. Desvoltarea gustului pentru studiul acestei științe și al cercetărilor originale. Materiile ce vom trata în corpul revistei vor fi pe cât posibil originale. Vom reproduce însă și articole apărute în alte reviste, când acestea ar prezenta un interes deosebit ».

Iar mai departe, spune *Țițeica*:

« Acțiunea Gazetei Matematice s'a acumulat astfel cu timpul și a produs un curent matematic în țara noastră, atât pe terenul elementar cât și pe acela al matematicelor superioare ».

Țițeica arată apoi activitatea matematică română în străinătate, în Congresele naționale și internaționale, în reviste străine și altele noi românești, etc. *« S'a ajuns astfel să se vorbească de contribuția la cultura matematică universală ».*

Tot cu ocaziunea aceluia semicentenar, *Gheorghe Țițeica* a ținut o cuvântare la ședința festivă de sub Președinția Majestății Sale Regelui, ca delegat al Academiei Române. *Țițeica* a accentuat că sărbătoarea Societății Politecnice este sărbătorirea Corpului Ingineresc Român.

« În această Societate — a spus dânsul — s'a format acel simț superior de demnitate și de mândrie inginerească precum și acel fir neîntrerupt de continuitate, care leagă o generație de cea următoare și care a dat putința să se creeze și să se desvolte gândirea tehnică și spiritul de organizare fără de care nu s'a putut executa niciodată și nicăiri vreo lucrare tehnică durabilă ».

« *Precum știți prea bine, gândirea tehnică este cea minunată și subtilă punte pe care mintea inginerească o întinde între închipuire și realitate, e cea trecere tainică dela o idee teoretică, abstractă, la realitatea practică; e întruparea pe șantier a proiectului așternut pe hârtie, după frământarea minții și înfrigurarea nervilor* ».

Țițica a arătat apoi, în acea cuvântare, că Societatea Politehnică a avut un rol cultural tehnic de cea mai mare însemnătate și îi urează din partea Academiei Române « *și pe viitor spor și strălucire în activitatea ei* ».

La banchetul care a avut loc cu acea ocaziune, *Țițica* a prezentat din partea Societății matematice din Franța « *un buchet de teoreme și un mănunchiu de formule* » pe care le dăruiește Societății fiindcă știe că le va întrebuința bine. Buchetul este pentru colaborarea prețioasă dintre știința matematică și aplicarea practică.

În fine mai avem de semnalat o Conferință interesantă ținută cu ocaziunea comemorării de către Societatea Politehnică a ilustrului Inginer francez *Louis-Marie-Henry Navier* (1785 — 1836), cu ocaziunea serbării centenarului morții lui. Comemorarea a avut loc în ziua de 29 Noemvrie 1936. La acea comemorare *Țițica* a vorbit despre *Navier* ca *Profesor de analiza matematică la Școala Politehnică din Paris* ».

La acea Școală predecesorii lui *Navier* și anume *Ampère* și *Cauchy*, nu străluciseră ca profesori și de aceea, când catedrele de Analiză și de Mecanică au rămas libere a fost chemat *Navier* ca să le ocupe. El își făcuse un mare renume ca Profesor la Școala Națională de Poduri și Șosele din Paris. *Navier* nu era matematician; nu a lăsat lucrări matematice de valoare, însă a dat Analizei matematice o înfățișare didactică, pe atunci cu totul nouă ca formă și ca fond. El este cel ce a dat forma modernă a tratatelor de Analiză, care se întrebuințează și azi în cursuri. Tratatele lui de Analiză au fost traduse în limba germană și au trei ediții. Lui i se datorește și publicarea, în 1831, a vestitei lucrări a lui *Fourier*, « *Analiza ecuațiilor* ». Cursul lui *Navier* a fost tipărit după moartea lui de către

Liouville și *Catalan*. *Țițeica* și-a încheiat conferința spunând că *Navier* a fost un profesor strălucit.

* * *

Aceasta este, Domnilor, activitatea depusă de *Gheorghe Țițeica* la Societatea Politehnică. Ideile lui asupra raporturilor dintre matematici și inginerie, dintre știința pură și cea aplicată, sunt interesante. Este apoi interesant a se vedea cum privesc și inginerii rolul științei în dezvoltarea meseriei lor. În această privință am expus mai multe păreri în Conferința «*Relațiunile dintre matematică și inginerie în trecut și prezent*» pe care am ținut-o la încheierea anului de Președinție la Societatea română de științe, în anul 1911, conferință care s'a publicat în acel an în revista «*Natura*».

Prin expunerea unor asemenea idei între reprezentanții diferiților oameni cu preocupări intelectuale diferite, se stabilesc raporturi de conlucrare între dânsii, care sunt folositoare dezvoltării științei naționale și propășirii patriei.

Gheorghe Țițeica va rămâne o figură impunătoare, despre care se va vorbi tot timpul cu venerațiune în *Societatea Politehnică*.

ACTIVITATEA LUI G. ȚIȚEICA LA ȘCOALA POLITECNICĂ DIN BUCUREȘTI¹⁾

de Prof. N. VASILESCU-KARPEN

Rectorul Politecnicei « Regele Carol II »

Politecnica « Regele Carol II », la care Profesorul Țițeica a cinstit catedra de Calcul diferențial și integral, timp de 12 ani, aduce marelui învățat și marelui om, omagiul său de admirație și recunoștință.

Matematica este pentru ingineri, după cum se știe, un instrument cu ajutorul căruia inginerii pot proiecta, adică pot prevedea prin calcul dimensiunile și dispozițiile unei lucrări de artă, a unei mașini sau instalații, astfel ca să corespundă scopului căruia îi sunt destinate, cu un minimum de cheltuială de construcție și de exploatare. Pentru atingerea acestui scop, în aparență așa de prozaic, inginerul trebuie să fie capabil să aplice matematica și pentru aceasta trebuie să o fi înțeles. Cine nu știe să socotească nu este inginer.

Dar matematica are pentru formarea inginerilor un alt rol tot atât de însemnat. Studiul matematicii constituie cea mai bună gimnastică a minții, obișnuiește cu judecata clară și precisă; calitate indispensabilă unui viitor inginer.

Rezultatele ce se pot obține, urmărind acest îndoit scop al matematicii: matematica instrument de lucru și matematica îndreptar al judecății, depind în primul rând de valoarea și îndemânarea Profesorului, căci s'a spus că matematica falsifică judecata, și este adevărat, atunci când este rău predată, deci când este rău înțeleasă, sau mai exact neînțeleasă.

¹⁾ Cuvântare rostită în ședința de comemorare ținută la 10 Febr. 1940.

Poate că niciunul dintre învățații noștri n'a meritat mai mult ca Țițeica, calificarea de ilustru; dar permanenta sa preocupare științifică, care l-a condus la admirabile rezultate, nu l-a împiedecat pe Țițeica să desfășoare o prodigioasă, devotată și folositoare activitate culturală în alte direcții, la Casele Naționale, la Gazeta Matematică, la Academia Română; iar pentru Politehnică nu se putea închipui un profesor mai desăvârșit.

Țițeica și-a dat seama de cerințele speciale, mai sus amintite ale Politehnicei și și-a adaptat cursul acelor cerințe. Și cei mai buni și cei mai puțin înzestrați dintre elevii săi, găseau îndeplănire în lecțiunile lui Țițeica, lecțiuni de înaltă ținută științifică — deși adaptate ascultătorilor săi.

Dar pe lângă metoda și claritatea cursului său, pe lângă evidenta sa înălțime științifică, pe care elevii sfârșesc prin a o simți, renumele de mare învățat al lui Țițeica, deșteaptă entuziasmul elevilor pentru disciplina pe care o predă, iar prin exactitatea și dragostea ce o arată în îndeplinirea misiunii sale de profesor, îi îndeamnă la muncă.

O instituție de învățământ superior, valorează în primul rând, atât cât valorează profesorii ei.

Prin prestigiul său de mare învățat, prin acela de bărbat devotat binelui public, Țițeica a ridicat, fără îndoială, prestigiul Politehnicei din București și Politehnica îi este și pentru aceasta, recunoscătoare.

CHIMIA SOLIDELOR ¹⁾

de Dr. A. STEOPOE

Introducere

Dacă examinăm evoluția activității științifice a omului în decursul vremurilor, constatăm că ea a fost dominată aproape tot timpul de tendința de-a analiza, înțelegând prin analiză desfacerea în componente simple sau concrete, adică reducerea la cazul simplu sau ușor de concretizat. Această tendință de simplificare și concretizare este în conformitate cu puterea de pricepere și în special cu imaginația cercetătorului; fiind adesea greu de-a concepe ceva în ansamblu, așa cum se petrec fenomenele în realitate, cercetătorul are tendința de-a reduce totul la simplu și de-a găsi pentru fiecare fenomen izolat o lege matematică, putându-și astfel mulțumi tendința sa naturală de a cunoaște și a înțelege.

Apariția tendinței de sinteză în preocuparea intelectuală omenească este nouă, fiindcă numai în ultimul timp, cercetătorul a înțeles că realitatea este mult mai complexă decât reprezentările noastre concrete. Când pomenim de sinteză, nu ne gândim la sinteza din domeniul chimiei organice, fiindcă ea a izvorât tot dintr'o activitate analitică a cercetătorului: s'a urmărit confirmarea rezultatelor analizelor organice și deci inexistența fluidului vital, care se credea că e necesar la formarea substanțelor organice. Nu ne referim nici la teoria relativității generalizate, care deși caută să sintetizeze cunoștințele noastre despre univers și materie, nu poate scăpa de tendința de-a concretiza. Ne referim numai la ultima și cea mai interesantă sinteză realizată prin mecanica ondulatorie, sinteză ce depășește puterea noastră de concretizare și nu-și găsește repre-

¹⁾ Conferință ținută la Societatea Politehnică la 22 Ianuarie 1940.

zentarea decât în expresia matematică abstractă. (Cu această ocazie semnalăm rolul important jucat de matematici, ori de câte ori a fost nevoie să se găsească o reprezentare, ce depășea imaginația omenească la momentul dat. Chiar în geometrizarea simbolică a naturii, așa cum a realizat-o Pitagora și școala lui, *obiectul veritabil al geometriilor nu erau acele figuri, ci alte realități ce seamănă cu ele, realități ce nu pot fi văzute decât cu creierul*, după cum spune Platon, în lucrarea sa Republica).

Din cauza tendinței analitice a cercetătorilor s'a născut în știință cazul sau capitolul special. Dacă ne referim numai la geometrie, ca una din științele cele mai vechi, atunci geometria euclidiană ne reprezintă cazul special al geometriei construită pe principiul că, *dintr'un punct nu se poate duce decât o singură perpendiculară pe o dreaptă dată*. Până acum 100 de ani însă, nimeni nu-și închipuia că geometria euclidiană este numai un caz special de geometrie; a trebuit să apară geometria imaginară a lui Lobacevski (1837) și geometria suprafețelor curbe a lui Riemann (1854), pentru ca să se vadă că geometria euclidiană nu este știința unică și perfectă.

Același lucru s'a întâmplat și cu mecanica clasică, bazată pe principiul conservării masei și energiei, știință ce ne reprezintă numai capitolul special al mecanicii aplicată la viața noastră practică, adică la masă și viteză de dimensiuni mijlocii. De îndată ce depășim acest cadru, ieșim din domeniul mecanicii clasice: pentru vitezele foarte mari, de ordinul vitezei de propagare a luminii, intrăm în domeniul mecanicii relativiste, iar pentru masele extrem de mici, așa cum e masa electronului, intrăm în domeniul mecanicii ondulatorii.

Este ușor de înțeles că, în știință, un nou capitol special nu poate să apară decât atunci, când gradul nostru de cunoaștere a ajuns la o anumită maturitate în domeniul existent, ceea ce însemnează o activitate analitică bogată, deci un bagaj mare de cunoștințe. Dar nu numai atât; spre a putea deschide un nou capitol special mai avem nevoie de două elemente principale și anume: *a)* Ipoteza nouă și genială, care deschide orizonturi noi de cercetări și *b)* Instrumentul nou de cercetare, care ne dă la iveală fenomene și stări de lucruri ce scăpaseră

până atunci observației noastre și pe baza cărora omul de știință construiește noua disciplină. Oricare ar fi calea ce ne duce spre noul capitol special din știință, o constatare este comună ambelor și anume: metoda de cercetare și aparatura trebuie să fie fundamental schimbată, fiindcă nu cu vechea tehnică, cu ajutorul căreia am stabilit legile științei clasice, vom putea lucra cu succes la aflarea legilor noii ramuri a științei.

În evoluția sa, nici chimia nu s'a putut abate dela tendința comună celorlalte științe, tendința spre analiză, spre simplificare. Și nici nu se putea să fie altfel, dacă ne gândim cât de complexă este structura materiei solide și ce simple erau mijloacele de cercetare ale chimiștilor din secolul trecut. De aceea și cercetătorii au izolat în studiul lor sistemul cel mai simplu și au ales capitolul special al substanțelor ce reacționează în stare gazoasă sau în soluții diluate. Astfel s'a născut chimia clasică și cele mai importante legi ale sale se referă la fenomenele ce se petrec în mediile arătate mai sus. Desvoltarea luată de acest capitol al chimiei, cât și lipsa mijloacelor de cercetare mai profundă a materiei, care să ne arate că și în solide se pot petrece reacții chimice, ne-a dus la cunoscuta axiomă: *corpora non agunt, nisi fluida*, deși cam în același timp când se descopereau legile chimiei soluțiilor diluate, se desvolta și industria cimentului, un exemplu tipic de fabricație bazată pe reacții chimice, ce se produc în stare solidă.

În ultimii treizeci de ani, au apărut însă doi cercetători geniali, care au adus ceea ce era necesar pentru a crea un nou capitol în știință. Primul, germanul Tammann, a adus ipoteza genială referitoare la chimia solidelor și a trebuit să-și facă metode noi de lucru pentru susținerea ipotezei sale. Cel de-al doilea, englezul W. Bragg, actualul președinte al Academiei de Științe din Anglia, a introdus noua metodă de lucru, constând din cercetarea solidelor cu ajutorul razelor Röntgen, și a interpretat în mod magistral rezultatele experimentale obținute. Astfel s'a format și a început să ia avânt chimia solidelor, despre ale cărei legi generale și relații cu chimia clasică vom face o scurtă dare de seamă în cele ce urmează.

Privire generală asupra constituției materiei

După teoriile moderne, atât materia cât și energia au structură discontinuă, materia fiind formată din agregate de protoni și electroni, iar energia manifestându-se cuantic.

Pentru chimist, particula de materie, care rămâne ca atare în toate fenomenele chimice este atomul, format dintr'un nucleu central (un agregat de protoni și electroni) cu o sarcină totală pozitivă și o atmosferă electronegativă compusă dintr'atâția electroni, câți sunt necesari spre a face echilibru sarcinei electrice opuse a nucleului. La acesta din urmă, sarcina electrică variază cu câte o unitate dela un element chimic la altul și variația aceasta determină existența celor 92 elemente chimice posibile.

În atmosfera electronegativă din jurul nucleului, distribuirea electronilor nu se face la întâmplare, ci după mai multe zone concentrice de stabilitate. Mai înainte, aceste zone se numeau *constelații electronice închise*; astăzi, după concepțiile mai noi, ele se numesc *nivele de energie*. De oarece numărul zonelor de stabilitate, precum și numărul electronilor ce le pot ocupa este relativ redus în raport cu numărul total posibil de electroni din atmosfera electronegativă, urmează că numai câteva elemente vor fi în situația de-a avea exact atâția electroni, câți sunt necesari spre a ocupa numai constelațiile electronice închise; stabilitatea lor va fi foarte mare și aceste elemente se vor caracteriza printr'o completă inerție din punct de vedere chimic, din care cauză au și fost numite *elemente nobile*. Sunt numai șase asemenea elemente nobile, al căror nume

Numirea elementului	Sarcina nucleului	Electroni existenți în nivelul de energie:					
		I	II	III	IV	V	VI
Helium	2	2	—	—	—	—	—
Neon	10	2	8	—	—	—	—
Argon	18	2	8	8	—	—	—
Kripton	36	2	8	18	8	—	—
Xenon	54	2	8	18	18	8	—
Emanajie	86	2	8	18	32	18	8

și distribuție electronică după diferitele nivele de energie sunt arătate în tabloul ce urmează. Celelalte 86 de elemente posibile au numărul electronilor diferit de acela al constelațiilor stabile. Acest plus de electroni sunt așezați pe învelișul cel mai periferic al edificiului atomic, se bucură de-o mare mobilitate caracteristică pentru activitatea chimică a elementelor reacționabile și dintre ei se recrutează *electronii de valență*.

La elementele nobile, din cauza constelației închise a atmosferei lor electronice, acțiunea interatomică este atât de slabă, încât ea este complet anulată de agitația termică a atomilor, în condițiunile normale de temperatură. De aceea, elementele nobile se găsesc sub formă de gaze monoatomice. Spre deosebire de acestea, la restul elementelor, mobilitatea electronilor de valență le dă posibilitatea de a se transforma ușor în ioni pozitivi sau negativi; atunci, atracția exercitată între două asemenea corpuscule încărcate cu electricități de semne contrare este destul de puternică spre a învinge tendința repulsivă provocată de agitația termică din condițiunile normale de temperatură și a înlesni asocierea atomilor în molecule.

Legarea atomilor în molecule nu este însă atât de simplă, cât se pare la prima vedere; ea variază foarte mult după felul atomilor constituenți. Pentru exemplificare, să luăm cazul cel mai simplu, acela al formării moleculei biatomice. Dacă ionizarea s'a produs prin deplasarea unui electron din învelișul exterior al atomului *A* spre atomul *B*, atunci a luat naștere ionul pozitiv A^+ și ionul negativ B^- , care-și păstrează intactă configurația noilor lor învelișuri electronice, însă din cauza forței atractive de natură electrică (proporțională cu masa electrică și invers proporțională cu patratul distanței), ionii se apropie unul de altul până la distanța, la care forța atractivă își face echilibru cu forța repulsivă dintre particule. A luat astfel naștere o moleculă cu *legătură interatomică heteropolară* (Fig. 1). Acesta este cazul moleculelor biatomice ușor ionizabile. Ionul pozitiv poate însă exercita o acțiune atractivă mai puternică, deformând învelișul electronic al ionului electronegativ, așa cum este arătat în Fig. 2. Legătura interatomică astfel formată este cu mult mai stabilă decât legătura heteropolară, însă

molecula formată își păstrează distincte cele două sarcini electrice de semne contrare, funcționând ca un mic magnet. Asemenea molecule se numesc *dipoli*, iar ca exemple de substanțe cu molecule dipoli sunt apa și o parte din substanțele organice.

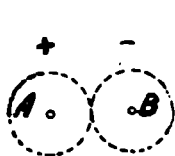


Fig. 1

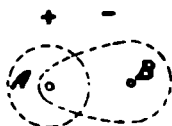


Fig. 2

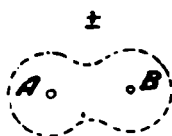


Fig. 3

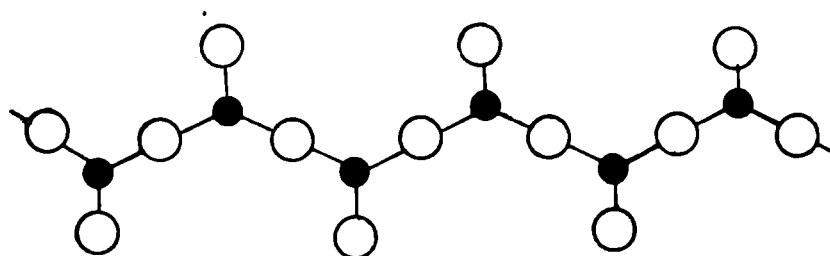
(După Hedvall)

În sfârșit, legarea dintre cei doi atomi se poate face atât de intim, încât învelișurile exterioare ale electronilor lor de valență se confundă, formând un tot comun ambelor corpuscule *A* și *B* (Fig. 3). Molecula rezultată este neutră din punct de vedere electric și acesta este cazul tuturor substanțelor neionizabile.

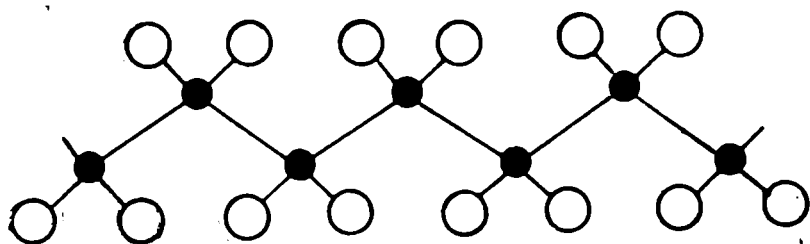
În realitate, nu se întâlnesc numai substanțe cu molecule biatomice, ci multe altele cu molecule complexe, a căror structură nu putea fi explicată numai cu ajutorul teoriei clasice a valențelor constante ca număr și energie. A fost meritul lui A. Werner, care a emis ipoteza structurii centrice a moleculelor și a variabilității numărului și energiei valențelor, introducând în chimie și noțiunile de *legare coordinativă* și *număr coordinativ*, noțiuni care s'au dovedit fructuoase și mai târziu, când s'a interpretat constituția cristalelor după imaginile obținute cu ajutorul razelor Röntgen. După Werner, în jurul unui atom se poate forma un înveliș de alți atomi în legătură directă cu atomul central atomii din înveliș fiind *coordinați* atomului din centru, de unde și denumirea de *legătură coordinativă*. Atomii coordinați pot fi de același fel sau diferiți, sau pot fi chiar radicali (NH_3 , NO , CN). Din motive de aranjare spațială, numărul lor nu poate fi mai mare de 6. Acest număr se numește *număr de coordinație*. Complexul format din atomul central și învelișul de atomi legați coordinativ poate funcționa ca atare, constituind o moleculă neutră (ex. BH_3 , CH_4), sau poate funcționa ca un ion, legând într-o a doua zonă alți ioni

de semn contrar, caracterizați din această cauză printr'o mare mobilitate, deci printr'o mare activitate chimică.

Un ultim fel de legare al atomilor spre a da molecule mari este legarea în catenă, întâlnită în special la compuşii siliciului și carbonului. În cazul siliciului, catena este formată dintr'o serie de grupe SiO_4 , legate între ele prin intermediul unui atom de oxigen comun la două grupe alăturate (Fig. 4), catena putând



● = Siliciu ○ = Oxigen
Fig. 4



● = Carbon ○ = Hidrogen

Fig. 5

fi deschisă sau ciclică. În cazul carbonului, legarea între ele a grupelor centrice CH_4 nu se mai face prin intermediul atomului coordinativ, ci direct între atomii centrali de carbon (Fig. 5); și în acest caz există catene deschise sau lineare și închise sau ciclice, atomii de carbon putând fi așezați alternativ în două plane paralele (Fig. 6, dispoziție caracteristică hidrocarburilor alifatică și diamantului) sau într'un singur plan (Fig. 7, dispoziție caracteristică hidrocarburilor aromatice și

grafitului). În asemenea catene nu este necesar ca toți atomii centrici să fie de același fel; ei pot fi înlocuiți parțial sau chiar total cu atomi de altă natură și dacă prin prezența lor, stabilitatea și configurația moleculei nu este modificată, nu se

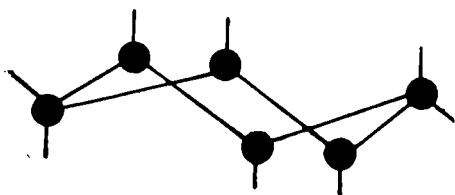


Fig. 6

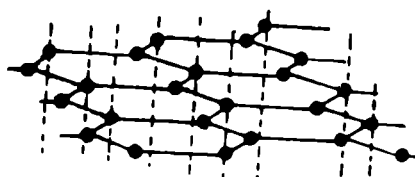


Fig. 7

schimbă nici proprietățile fizice și chimice ale substanței rezultate. Astfel, în ultimul timp s'a anunțat sinteza unui compus nou numit *borazen*, $B_3N_3H_6$, care are aceeași structură și aceleași proprietăți chimice și fizice ca și benzenul, C_6H_6 , însă în loc ca ciclul aromatic să fie format din șase atomi de carbon, el este alcătuit din trei atomi de bor și trei atomi de azot dispuși în mod alternaiv. Aceasta este cea mai nouă dovadă a importanței structurii substanțelor asupra proprietăților lor fizice și chimice, indiferent de natura elementelor constitutive. Iată de ce este necesar să cunoaștem structura solidelor, mai înainte de-a încerca să examinăm reacționabilitatea lor chimică.

Cu excepția celor șase elemente nobile, starea moleculară a substanțelor este cea obișnuită în condițiunile normale de temperatură, atât timp cât factorii exteriori nu silesc moleculele să se apropie mult una de alta. Cel mai important factor din acest punct de vedere este temperatura. De îndată ce ea se ridică, atomii își măresc agitația lor termică și la anumite temperaturi caracteristice pentru fiecare substanță, moleculele se desfac în grupări mai simple, ajungându-se chiar până la atomi izolați, așa cum e cazul vaporilor de metal, care sunt monoatomici. În opoziție cu acest fenomen de *disociere termică*, scăderea temperaturii favorizează asocierea atomilor în molecule din ce în ce mai complexe; se cunoaște chiar cazul gazului nobil argon, care la $-188^\circ C$ se asociază în molecule

biatomice. Starea moleculară se poate însă observa numai când moleculele sunt depărtate una de alta. De îndată ce distanța dintre molecule se reduce la ordinul de mărime al distanței dintre atomii moleculei, deosebirea moleculelor una de alta nu se mai poate face și acesta este cazul unui mare număr de substanțe cristaline. Pentru a ne da mai bine seamă de imposibilitatea existenței moleculelor în majoritatea rețelelor cristaline, să facem o scurtă privire asupra stărilor de agregare ale materiei.

Cercetările mai noi au dovedit că vechea împărțire a materiei în trei stări de agregare (solidă, lichidă și gazoasă) nu este nici științifică și nici nu corespunde realității. Mult mai bine este să separăm stările materiei după acțiunea reciprocă a constituenților săi, acțiune care poate determina o aranjare ordonată a atomilor sau moleculelor. Câmpul de forță al atomilor sau moleculelor are o întindere efectivă limitată; de îndată ce gradul de desime al materiei este astfel, încât distanța dintre molecule depășește întinderea efectivă a câmpului de forță atractivă, aranjarea ordonată a constituenților materiei dispare, iar moleculele devin în mod practic independente una de alta, mișcarea lor fiind determinată numai de impulsul ce-l primesc prin agitația termică.

Dacă plecăm dela acest mod de-a vedea, putem împărți materia în două mari părți și anume: materie cu structura neorientată și materie cu structura orientată. Din prima categorie fac parte toate substanțele în stare gazoasă sau dispersate asemănător stării gazoase, ale căror molecule se mișcă dezordonat și liber în orice direcție, fără nicio stânjenire din partea moleculelor vecine, cu excepția momentului ciocnirilor directe, moment cu atât mai rar, cu cât gazul este mai rarefiat. Din categoria doua fac parte toate substanțele solide cu structură cristalină. De când s'a introdus în studiul materiei cercetarea cu ajutorul razelor Röntgen, s'a găsit că numărul solidelor cu structură cristalină este cu mult mai mare decât s'a crezut la început, structura cristalină fiind considerată ca o caracteristică a materiei solide. Aranjarea orientată a materiei se face în *rețele cristaline*, care sunt de mai multe feluri, după natura

elementelor constitutive și a forțelor de legare în rețea. Astfel, o primă subdiviziune ne conduce la *rețele ionice sau atomice* și la *rețele moleculare*. Primele feluri de rețele se pot subdiviza la rândul lor în *rețele coordinative* și *rețele metalice*. Prima subdiviziune este condiționată de felul elementului constitutiv al rețelei, iar a doua de felul legăturii dintre constituenți. Să analizăm fiecare fel de rețea în parte.

Rețeaua coordinativă este caracterizată prin faptul că electronii de valență rămân în sfera de acțiune a ionului respectiv, formând un tot stabil și izolat, ceea ce face ca substanțele cu acest fel de orientare cristalină să fie în mod practic dielectrice. Exemplu cel mai simplu de asemenea substanță este clorura de sodiu, în care ionii de clor și de sodiu sunt dispuși alternativ și la distanțe egale, după cele trei direcții ale spațiului perpendiculare între ele (Fig. 8). Observăm că fiecare ion formează cu ionii de semn contrar dispuși în jurul lui o constelație de moleculă coordinativă, cu numărul de coordinație 6, de unde și numele rețelei de rețea coordinativă. Dacă însă încercăm să deosebim moleculele una de alta în interiorul rețelei, constatăm că este o imposibilitate, deoarece distanța dintre ioni este aceeași peste tot, așa că fiecare ion poate fi socotit că face parte în același timp din șase molecule diferite. Întreg cristalul se prezintă deci ca un polimer uriaș (Brillouin).

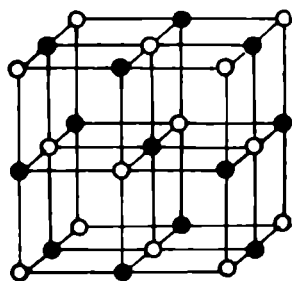


Fig. 8

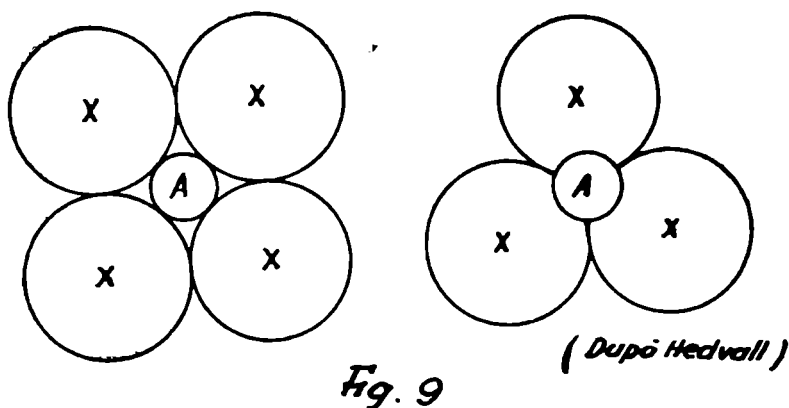
În rețelele cristaline, stabilitatea edificiului este asigurată de echilibrul dintre forțele atractive electrostatice și forțele repulsive datorite agitației termice, acestea din urmă scăzând însă mult mai repede în intensitate decât forțele atractive, când distanța dintre ioni crește. Dacă într-o rețea coordinativă reprezentăm ionii prin sfere tangențiale una la alta, razele acestor sfere se numesc *raze ionice*. Din măsurătorile ce s'au făcut pe cristalelele sărurilor unui același atom electropozitiv, însă de valență diferită, s'a constatat că raza ionică scade cu atât

mai mult, cu cât ionul central este mai electropozitiv; în cazul ionilor electronegativi, raza ionică este cu atât mai mare, cu cât sarcina electrică crește. Astfel, în cazul sărurilor de plumb, măsurătorile făcute au dat valorile următoare:

$$Pb^{+} \text{ } 1,74 \text{ \AA} \quad Pb^{++} \text{ } 1,32 \text{ \AA} \quad Pb^{+++} \text{ } 0,84 \text{ \AA}$$

Aceste rezultate sunt în concordanță cu concepțiile noastre referitoare la structura atomului, așa cum am arătat mai sus.

Raza ionică este însă determinantă pentru numărul de coordinație al ionului central și deci pentru simetria rețelei coordinative. Într'adevăr, numărul ionilor legați coordinativ fiind funcție de suprafața ionului central, el va fi cu atât mai ridicat, cu cât raza ionică este mai mare, neputând însă depăși valoarea 8. Am mai văzut că un ion electropozitiv poate să și deformeze atmosfera electronică a ionilor electronegativi învecinați, în sensul formării dipolilor. Când fenomenul se întâmplă în interiorul unei rețele cristaline, el provoacă o reducere a numărului de coordinație, în felul arătat în Fig. 9. Când



numărul de coordinație scade, fie din cauza reducerii volumului ionilor electropozitivi centrali, fie din cauza deformării polarizante a atmosferei electronice a ionilor electronegativi, se modifică și simetria rețelei cristaline, aceasta trecând în altă rețea de simetrie mai redusă.

Rețeaua coordinativă este tipul de structură cu ionii dispuși tridimensional. Materialele, care au o astfel de configura-

rație, sunt caracterizate prin rezistență mare la apăsare și sunt indicate spre a fi întrebuințate ca materiale de construcție. Dacă într-o rețea cristalină, atracția dintre ioni scade pe măsură ce ne apropiem de direcția perpendiculară pe planul reticular, direcție pentru care ea prezintă un minim, atunci obținem materiale caracterizate prin structură solzoasă sau cu tendință foarte pronunțată de clivaj; la acestea, structura reticulară este bidimensională, iar materialele prezintă o mare flexibilitate, așa cum este mica. În sfârșit, elementele constitutive ale rețelei cristaline mai pot fi dispuse și filiform sau monodimensional, dând substanțe cu textura fibroasă, așa cum este asbestul.

Rețeaua metalică, deși este constituită din aceleași elemente componente ca și rețeaua coordinativă, totuși se deosebește fundamental de ea prin structură și prin felul legăturilor dintre ioni. Pe când în cazul precedent, fiecare ion și-a păstrat individualitatea, în rețeaua metalică, electronii de valență nu mai aparțin electronilor respectivi, ci formează o atmosferă electronică comună întregului agregat de ioni. Ia astfel naștere un ion uriaș cu o singură atmosferă electronică, existența acestei dispoziții independente a electronilor de valență explicând conductibilitatea electrică a metalelor. Rețelele metalice prezintă următoarele particularități interesante:

a) În rețeaua unui metal dat, ionii săi pot fi înlocuiți cu ionii unui alt metal însă de aceeași caracteristică reticulară, înlocuirea făcându-se în orice proporție și conducând la aliaje noi. Acest fapt ne arată că, *la aliaje, nu mai poate fi vorba de structură moleculară și de proporții stoechiometrice între componenți.*

b) Proprietățile aliajelor depind în prima linie de raportul dintre numărul de electroni liberi și numărul ionilor din rețea, fiecare din fazele caracteristice ale aliajelor fiind limitate la o anumită valoare maximă a acestui raport. Astfel, pentru faza α , limita superioară a raportului electroni: atomi este 1,36; pentru faza β 1,48 și pentru faza γ 1,538. Pentru un același raport electroni: atomi obținem astfel aliaje cu compoziție chimică diferită, însă cu proprietăți asemănătoare. Vedem aici o analogie între clasificarea aliajelor după raportul electroni: atomi și clasificarea elementelor după sistemul periodic; și

acolo găsim proprietăți chimice asemănătoare la elementele unei subgrupe, deși ele au numere de ordine diferite; au însă același număr de electroni de valență pe nivelul exterior de energie, deci tot un raport constant electroni : ioni.

Descoperirea relației dintre raportul electroni : ioni și proprietățile aliajelor este atât de importantă pentru caracterizarea lor, încât la congresul din Zürich (1931) al *Asociației Internaționale de Incercarea Materialelor*, W. Guertler, punându-și întrebarea « *Ce este un aliaj? Compus chimic sau cristal amestecat?* » răspunde că, în loc de a mai spune că un aliaj dat este un compus chimic X_2Y_3 , îl vom considera mai bine ca o rețea spațială cu raportul electroni : ioni = 8 : 5. De altfel, după Hedvall, denumirea de cristal amestecat nici nu este potrivită pentru aliaje. Într'adevăr, cristalele amestecate formează o clasă aparte a amestecurilor solide monofazice numite *soluții solide*, care cuprind numai acele structuri, în care substituirea componentilor se face și din punct de vedere geometric, un cation nou ocupând exact locul cationului deslocuit, ceea ce nu se întâmplă totdeauna la aliaje.

Deși regula raportului electroni : ioni a prilejuit atâtea interpretări interesante referitoare la structura aliajelor, totuși s'a constatat că ea nu este generală, dacă se menține constanța numărului valențelor, așa cum o cunoaștem din chimia clasică. După Eckmann, regula are caracter general dacă se admite că, în concentrații slabe, un element se disolvă într'altul cu valența zero și numai în concentrații mai mari, valențele sale se manifestă ca atare. Această ipoteză a fost confirmată de măsurătorile magnetice făcute de Vogt asupra aliajelor și metalelor, ajungându-se la concluzia că, într'un aliaj, atomii metalelor intră adesea cu altă valență, decât aceea pe care o au în propria lor rețea; la cristalele amestecate nu se poate însă produce acest fenomen, fiindcă atât atomul deslocuit, cât și cel nou intrat au aceeași aranjare a electronilor.

c) Dacă într'o rețea metalică se introduc progresiv ioni de sarcină electrică opusă, caracterul metalic al rețelei scade (cazul borurilor, nitrurilor și carburilor) tot așa după cum în cazul unei rețele nemetalice, prin introducerea progresivă a ionilor

de metal se obțin produse noi cu caracter metalic (de ex. introducerea Fe în S, Se, Te, As sau Bi).

Ultima clasă de substanțe solide complet orientate o formează acelea, a căror rețea este formată din molecule dipoli sau neutre, distanța dintre molecule fiind mai mare decât distanța dintre atomii unei aceleiași molecule. Asemenea structuri întâlnim la compușii organici și sunt caracterizate prin forțe de rețea cu mult mai slabe decât în cazurile precedente.

Se mai admite că un solid are o structură reticulară moleculară, atunci când în spectrul röntgenografic al structurii sale se observă o anumită periodicitate constantă; perioada ne prezintă chiar molecula corespunzătoare, deși între elementele constitutive ale rețelei nu se observă niciun gol, care să ne arate hotarul dintre molecule. Asemenea structuri se observă la substanțele fibroase de natură organică și'n special la fibrele textile.

Dacă facem o comparație între ceea ce știam noi din chimia clasică a soluțiilor diluate și ceea ce s'a constatat în studiul structurii materiei solide și'n special al rețelelor coordinative și metalice, constatăm că noțiunile de moleculă, valențe constante ca număr și energie, precum și proporție stoechiometrică nu-și mai găsesc aplicare. Iată prima deosebire importantă dintre structura substanțelor fin dispersate ca gaze sau în soluții diluate și structura substanțelor cristaline formate din rețele de ioni.

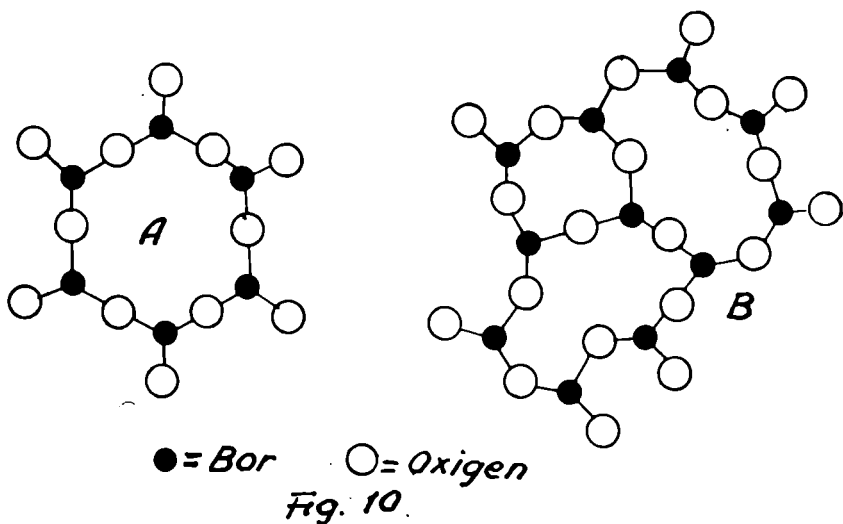
A doua deosebire importantă o observăm în modul de manifestare al agitației termice. Pe când la gaze, moleculele constitutive au o agitație termică aproape independentă, din cauza distanței mari dintre ele și deci a forțelor de coeziune foarte slabe sau chiar nule, la cristale, orice agitație termică se transformă într'o undă elastică. Aceasta se propagă în întreg solidul din cauza distanței mici dintre elementele componente ale cristalului și a forțelor de valență puternice (Brillouin).

Separarea materiei numai în două grupe după orientarea sau neorientarea ce domnește în structura sa, s'ar părea că

nu este completă, fiindcă nu cuprinde toate stările ce le observăm în realitate. Mai există grupa lichidelor și a sticlelor, care mult timp au fost socotite ca fiind mai apropiate de gaze, în ceea ce privește structura lor. Constatările din ultimul timp ne silesc însă să admitem că ele sunt mai apropiate de solide, de oarece forța atractivă dintre moleculele unui lichid este cu mult mai mare decât ne-am închipuit-o până acum. Astfel, deși dacă comparăm două puncte diferite din masa unui lichid nu găsim aceeași orientare a moleculelor sale, totuși, dacă vom lua o fracțiune foarte mică de lichid, vom constata că moleculele sale sunt orientate (Brillouin). De asemenea este cunoscută existența lichidelor anisotrope, acele lichide turburi, care se formează la topirea substanțelor organice și la care anizotropia dispare, de îndată ce lichidele se limpezesc prin ridicarea temperaturii. După Kast, cauza acestui fenomen este aranjarea paralelă a moleculelor lichidului, fie în pachete, fie filiform. În afară de confirmarea acestei ipoteze prin cercetarea lichidelor cu ajutorul razelor Röntgen, o altă dovadă în sprijinul structurii arătate este următoarea: pe când lichidele anisotrope cu moleculele grupate în pachete sunt mai vâscoase decât lichidul isotrop corespunzător, cele cu moleculele așezate filiform sunt mult mai fluide, din cauza orientării firului molecular în direcția de curgere din viscozimetru; dacă la acestea din urmă, pentru o viteză de curgere nu prea mare, facem să acționeze un câmp magnetic puternic și perpendicular pe direcția de curgere, constatăm o creștere bruscă a vâscozității lichidului, din cauza rotirii moleculelor cu 90° și a așezării lor perpendiculare pe direcția de curgere.

Al doilea grup de substanțe cu structura parțial orientată sunt sticlele de orice natură, minerală sau organică. În acestea, analiza röntgenografică dă la iveală o structură numai parțial cristalină. Ele nu mai trebuie să fie considerate ca topituri subrăcite, așa cum se făcea până acum, ci ca topituri înghețate (Jenckel). După ultimele teorii, sunt formate din lanțuri de grupe orientate centric, deci din mici cristalite BO_3 sau SiO_4 , care se leagă între ele prin intermediul unui atom de oxigen comun, însă în loc ca linia centrelor $\text{Si}-\text{O}-\text{Si}$ sau $\text{B}-\text{O}-\text{B}$

să fie dreaptă, ea face în O unghiuri variabile. Dacă linia arătată ar fi dreaptă, ar lua naștere un cristal ideal (Fig. 10, A); păstrându-se însă numai simetria cristalitelor BO_3 sau SiO_4 , iar



linia centrelor fiind frântă, nu se mai orientează întreg sistemul și astfel apare structura caracteristică sticlelor, parțial orientată (Zachariasen).

Reacționabilitatea chimică a solidelor

Structura solidelor, așa cum a fost arătată în capitolul precedent, este structura ideală a materiei cristaline; dacă și'n realitate, materia s'ar prezenta în rețele cristaline perfecte și bine echilibrate, reacționabilitatea sa ar fi aproape nulă, fiindcă numai cu o foarte mare cheltuială de energie s'ar putea smulge dintr'o rețea ideală un ion atât de stabil legat și a cărui mișcare s'ar transmite ca o undă elastică în întreg edificiul cristalin, care s'ar opune acestei deplasări. Ceea ce face ca materia solidă să fie reacționabilă este tocmai lipsa perfecției în alcătuirea rețelelor cristaline, adică tocmai realitatea lor. Mai înainte însă de-a arăta legătura dintre structura reală a materiei și reacționabilitatea sa chimică, să facem câteva considerații generale asupra mersului reacțiilor chimice.

În chimia clasică a soluțiilor și gazelor, o reacție chimică este caracterizată prin viteza sa și prin felul produselor de reacție ce se pot forma din componenții inițiali dați. În ceea ce privește viteza de reacție, dacă luăm cazul simplu al unui sistem omogen cu doi componenți reacționabili inițiali, ea este dată de expresia

$$V = k \cdot c_1 \cdot c_2$$

în care c_1 și c_2 reprezintă masa activă a componenților reacționabili (cantitățile de moleculă-gram de component într'un litru de soluție), iar k este coeficientul de viteză, dependent de temperatură. De aici reiese că viteza de reacție este în prima linie funcție de concentrația componenților reacționabili.

În ceea ce privește produsul de reacție ce se poate forma dintr'un amestec dat de componenți inițiali, legea travaliului maxim (Berthelot), după care s'ar forma produsul ce dezvoltă cea mai mare căldură de reacție, n'are o valoare generală, întrucât cunoaștem multe reacții chimice, care se fac cu absorbție de căldură, iar pe de altă parte, multe alte reacții sunt reversibile. O aplicație mult mai largă o are regula după care produsul ce se va forma are solubilitatea cea mai mică dintre toți compușii posibili. În sfârșit, o altă caracteristică a reacțiilor din soluții este proporția stoechiometrică dintre elementele ce au intrat în reacție, adică proporționalitatea dintre cantitățile de elemente ce-au reacționat și greutatea lor atomice.

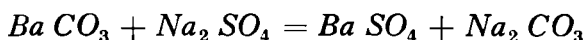
Cu totul altfel se prezintă situația la reacțiunile din starea solidă. Prin natura lor, aceste substanțe nu reacționează la început decât la suprafața de contact dintre componenți. Mersul mai departe al reacției va fi deci condiționat de pătrunderea componenților prin pelicula superficială de produs de reacție și apoi difuzarea lor în substanța solidă, până ce vor ajunge la o anumită concentrație, la care începe să se manifeste energia lor de valență și deci posibilitatea formării noului produs în interiorul solidului. Difuziunea în interiorul solidelor este însă funcție de felul și structura materiei constituente. De aceea, în formula care ne exprimă viteza de reacție, nu mai găsim concentrația, ci alți factori, care depind de felul materialului.

Intr'adevăr, formula vitezei de reacție este:

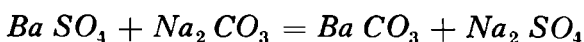
$$V = Ae^{-\frac{q}{RT}}$$

în care A este o constantă dependentă de structura materialului și relativ independentă de temperatură, R este constanta lui Avogadro, T temperatura absolută, iar q este energia de liberare din rețeaua cristalină. De aici se vede că viteza de reacție va fi cu atât mai mare, cu cât A crește și cu cât q scade, ceea ce se întâmplă atunci când temperatura se ridică.

În ceea ce privește produsul de reacție, spre deosebire de cele stabilite în chimia clasică, nu se va forma produsul cu solubilitatea cea mai mică, ci acela, la a cărui formare se dezvoltă cea mai mare cantitate de căldură de reacție. În acest sens, Jander ne dă o serie de reacții din starea solidă, deosebit de interesante. Astfel, în starea solidă nu mai avem reacția:

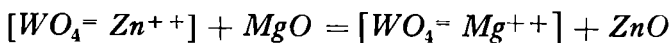


care merge în sensul formării compusului celui mai greu solubil, ci reacția inversă

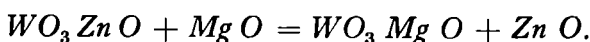


care merge în sensul dezvoltării celei mai mari cantități de căldură.

De asemenea componenții care reacționează nu mai sunt ionii, în sensul ecuației:



ci grupul oxidului, reacția producându-se prin *schimbare de loc* astfel:



În sfârșit, sunt compuși, cum este silicatul tricalcic, componentul de bază al cimentului portland, care nu se pot forma nici din soluție și nici din topitură, ci numai prin reacție în stare solidă. Când se încălzește un amestec de bioxid de siliciu și oxid de calciu, se formează întâi silicat dicalcic, care reacționează apoi mai departe cu oxidul de calciu, dând silicat tricalcic. Din cauza acestor faze succesive ale reacției, Dyckerhoff nega

acum câțiva ani existența silicatlui tricalcic, socotindu-l ca o soluție solidă de oxid de calciu în silicat dicalcic. Controversa ridicată de această afirmație n'a fost soluționată în favoarea silicatlui tricalcic, decât prin cercetarea substanțelor cu ajutorul razelor Röntgen.

Ultima deosebire dintre substanțele formate prin reacții în soluții și acelea formate prin reacții în stare solidă este lipsa proporției stoechiometrice dintre componenți, în cazul celor din urmă. Fenomenul este ușor de explicat, dacă ne amintim de cele spuse la structura substanțelor cristaline. De asemenea, să nu uităm că o reacție în stare solidă se poate opri și la suprafața substanțelor în contact, dacă încălzirea lor nu este destul de puternică, sau durata de reacție este prea scurtă. De aceea e de prisos să calculăm cu îngrijire dozajul componentilor, dacă nu luăm măsuri de a pune amestecul în condițiuni optime de reacționabilitate completă.

Să cercetăm în ce fel poate influența structura solidelor aptitudinea de a reacționa și mersul reacției în stare solidă.

Înainte de introducerea metodei razelor Röntgen în studiul solidelor, se știa foarte puțin despre stările alotropice ale substanțelor; trebuia ca ele să fie prea mult diferite una de alta, pentru a putea fi băgate în seamă de cercetători. De aceea, multe stări alotropice metastabile nu puteau fi prinse și nu se putea da o explicație științifică variației reacționabilității unei aceleiași substanțe, însă preparată în condițiuni diferite, de oarece numai analiza chimică nu ne spunea nimic. De îndată ce s'au introdus razele Röntgen în cercetarea solidelor, au ieșit la iveală numeroase structuri noi, ce nu fuseseră observate până atunci. Astfel, pentru trioxidul de aluminiu s'au găsit șase structuri diferite și anume (Fricke):

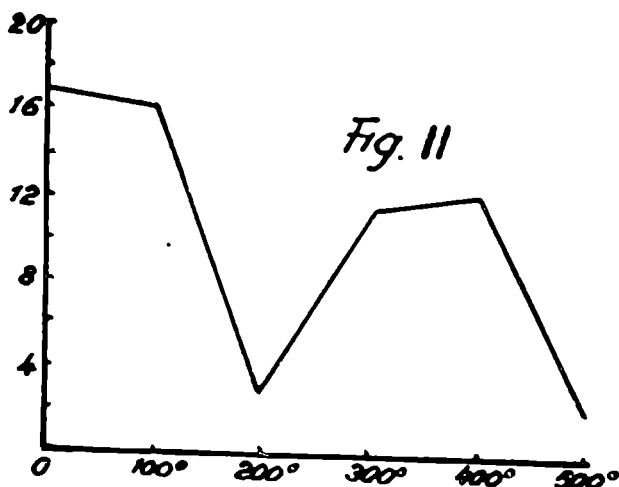
- α Al_2O_3 romboedric
- β Al_2O_3 hexagonal
- γ Al_2O_3 cubic (rețea de spinel)
- δ Al_2O_3 trigonal
- ϵ Al_2O_3 cubic (produs pe Al la aer)
- γ' Al_2O_3 cubic (produs pe Al prin oxidare electrolitică).

Aceste stări alotropice nu numai că sunt mai reacționabile din cauza metastabilității lor; ele pot să și reacționeze diferit una de alta, în prezența reactivilor. Astfel s'a găsit că, la hidroxizii de aluminiu și fier, funcționarea lor amfoteră este condiționată de stări alotropice diferite (Fricke, Blaschke și Schmitt).

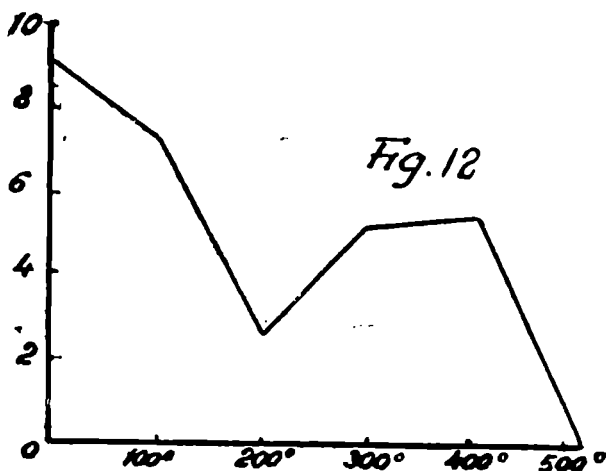
În general, asemenea stări metastabile cu energia chimică mărită se obțin prin prepararea substanțelor la temperaturi joase. Un exemplu tipic de acest fel îl avem la deshidratarea hidroxizilor la temperaturi mici (nu prin calcinare), reacție ce conduce la oxizi cu reacționabilitate mult mai mare decât în cazul oxizilor obținuți prin calcinarea nitratilor corespunzători. Un caz analog am observat și eu într'o lucrare făcută acum 16 ani asupra oxidului de cupru. Pe când produsul obținut prin calcinarea nitratului de cupru sau prin arderea cuprului nu-și manifestă acțiunea oxidantă decât la roșu închis și în mod progresiv, oxidul de cupru obținut prin fierberea unei suspensii de hidroxid de cupru (deci la temperatura de 100°) are o reacționabilitate chimică atât de mare, încât începe să oxideze substanțele organice chiar dela 125° , iar pe la 280° , amestecurile sale cu substanțele organice dau reacții atât de violente, încât se produc explozii.

Un alt mijloc de a produce stări alotropice cu reacționabilitate chimică mărită este încălzirea prealabilă a materialelor la anumite temperaturi, procedeu care a fost folosit și'n practică. Se cunoaște cazul substanțelor silicioase, care au fost întâi încălzite la anumite temperaturi și după răcire au fost puse în contact cu soluții de coloranți organici: pentru anumite temperaturi de încălzire prealabilă, se obține un maxim sau un minim de adsorbție al colorantului din soluție pe material. Un studiu analog am făcut și eu împreună cu colegii mei, d-na dr. Brătescu și dr. Ing. G. Timiș asupra tufurilor dacitice dela Slănic-Prahova și dela Dej. Tufurile fin măcinate se întrebuințează ca adausuri hidraulice și sunt cunoscute sub numele de trass. Încălzind în prealabil trassul la diferite temperaturi (până la 500°) și materialul răcit agitându-l cu soluții de săruri de calciu sau de magneziu, cu care dă reacții zeolitice,

sau cu o soluție de pararozanilină, pe care o adsoarbe din soluție, am constatat că, pentru anumite temperaturi, se obțin maxime de reacționabilitate sau adsorbție, iar pentru altele, minime foarte pronunțate. Astfel, dacă reprezentăm grafic rezultatele obținute cu sulfatul de calciu (Fig. 11), sulfatul de

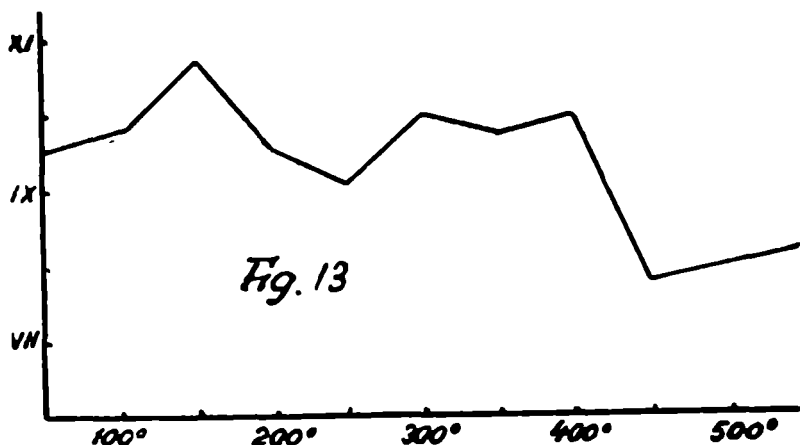


magneziu (Fig. 12) și pararozanilina (Fig. 13), obținem un maxim pentru materialul încălzit în prealabil la 400° și două minime pentru materialele încălzite respectiv la 200° și 500°.



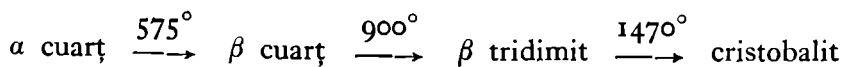
(În aceste reprezentări grafice s'a luat în abscisă temperatura de încălzire a materialului, iar în ordonată cantitatea de sare

sau colorant fixată de trass și raportată procentual la cantitatea inițială din soluție). Această proprietate a adausurilor hidraulice de a da o reacționabilitate mai mare prin încălzire prealabilă la o anumită temperatură, a fost folosită de fabrica de ciment din Segni (Italia), spre a prepara un ciment amestecat



superior, puzzolana respectivă fiind în prealabil încălzită la 700° și apoi răcită brusc. Incercările ce le-am făcut în această direcție cu trassurile românești, împreună cu colegul meu, dr. H. Teodoru, n'au dat rezultate atât de bune, încât să renteze să fie puse în practică.

Rețelele cristaline se mai găsesc în stare de reacționabilitate mare și atunci când se află în timpul unei transformări cristalografice, fapt ce se poate realiza prin acțiunea căldurii sau câmpurilor de forță electro-magnetice asupra lor; în momentul producerii transformării, rețeaua este foarte slăbită și de aceea, reacționabilitatea sa este foarte mare. Un astfel de exemplu este dat de Hedvall. Se știe că bioxidul de siliciu se prezintă sub următoarele patru stări alotropice, provocate de ridicarea temperaturii și având următoarele puncte de transformare:



Dacă în momentul formării cristobalitului, sau în momentul trecerii cuarțului din forma β în α , cuarțul se găsește în prezența

trioxidului de fier, acesta intră în rețeaua cristalină a bioxidului de siliciu.

În sfârșit, reacționabilitatea rețelelor mai este influențată de prezența substanțelor gazoase adsorbite la suprafața cristalelor, sau de existența unor anumite impurități, infiltrate în interiorul rețelei unuia sau ambilor componenți reacționabili.

În toate aceste patru împrejurări, reacționabilitatea mărită a solidelor este o urmare a stării energetice mărite a rețelelor cristaline, care se produce fie prin modificarea naturii suprafeței cristalului, fie prin anumite perturbări ale rețelei sale cristaline. Să analizăm fiecare caz în parte.

a) În general, particulele dela periferia cristalului au mai multă energie liberă decât cele prinse în interiorul rețelei, din cauza poziției lor speciale. Prin analogie cu substanțele lichide, pentru care Thomson a stabilit că au o tensiune de vaporizări cu atât mai mare, cu cât se găsesc în picăturile mai mici, se admite și la solide că muchiile și colțurile suprafeței lor sunt zone de stabilitate foarte redusă, fiindcă au raza foarte mică. Ele vor avea și reacționabilitatea cea mai mare, energia lor de suprafață putându-se aprecia comparativ, prin determinarea căldurii lor de dizolvare. Pe aceleași considerațiuni s'a bazat și Taylor când a găsit că suprafața catalizatorilor nu este uniform de

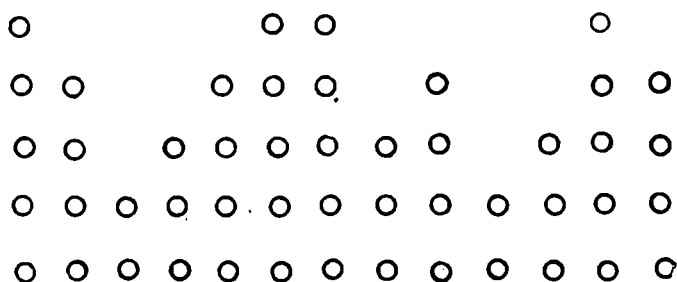


Fig. 14

activă și a propus ca zonele de activitate maximă să fie considerate vârfurile suprafeței neregulate a catalizatorilor. În fig. 14 este reprezentată schematic suprafața unui catalizator cu structura sa reticulară.

b) Spre deosebire de rețeaua cristalină ideală, așa cum am descris-o în capitolul precedent, rețeaua cristalină reală prezintă o serie de perturbări, din care cauză ea se găsește într-o stare metastabilă, ceea ce face ca ea să fie reacționabilă. În general, toate perturbările observate la rețelele cristaline se reduc la trei tipuri principale și anume:

1. Rețele cu goluri, în care nu toate locurile ionilor sunt ocupate.

2. Rețelele de substituție, în care locurile unui ion sunt parțial ocupate de alți ioni străini, sau de al doilea component al rețelei, care se găsește astfel în exces.

3. Rețele de adițiune, în care, printre planurile reticulare se găsesc intercalați ioni străini sau ioni de aceeași natură ca și constituenții rețelei, însă aflați în plus peste numărul ionilor, care ocupă în mod normal nodurile rețelei.

Spre a înțelege mai bine felul cum se prezintă aceste perturbări, care se pot găsi și mai multe simultan, să luăm cazul simplu al unui compus monoatomic (Fig. 15) și al altuia biatomic (Fig. 16), din care să considerăm numai câte un singur plan reticular. Rețelele reprezentate în Fig. 15 și 16 ar fi cazul de orientare ideală, așa cum ar trebui să se găsească la substanțele în preajma temperaturii de 0 absolut.

Primul fel de perturbare ar fi golurile din rețea (reprezentate în figuri prin câte un mic pătrat). Pentru substanțele monoatomice există un singur fel de asemenea perturbare (Fig. 17); pentru cele biatomice sunt însă două feluri și anume: lipsesc cantități echivalente din ambele feluri de ioni (cazul clorurii de sodiu, Fig. 18), sau lipsesc numai ionii unuia din componenți (cazul oxidului feros, Fig. 19). În toate aceste cazuri, rețelele perturbate au un număr de ioni mai mic decât rețeaua inițială ideală.

Un alt grup de rețele perturbate sunt acelea, la care numărul de ioni nu variază în raport cu acela al rețelei ideale, dar locurile lor sunt schimbate, o parte din ioni plecând din locul lor și stabilindu-se între planurile reticulare. Avem deci un complex de rețea cu goluri și de adițiune. Un exemplu de astfel de perturbare îl vedem în Fig. 20 pentru substanțele monoatomice

și în Fig. 22 pentru cele biatomice, acest din urmă caz întâlnindu-se la clorura de sodiu. Din aceeași grupă de rețele perturbate fac parte și compușii de substituție, în rețeaua monoatomică parte din ionii inițiali fiind înlocuiți cu ioni străini

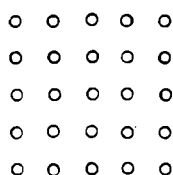


Fig. 15

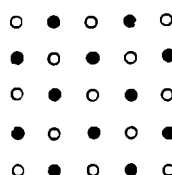


Fig. 16

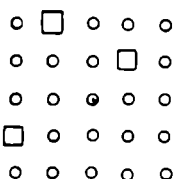


Fig. 17

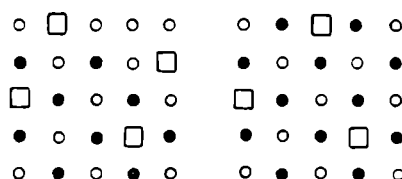


Fig. 18

Fig. 19

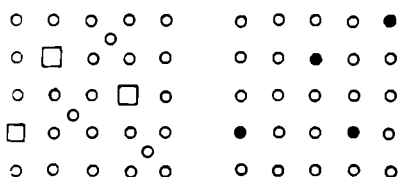


Fig. 20

Fig. 21

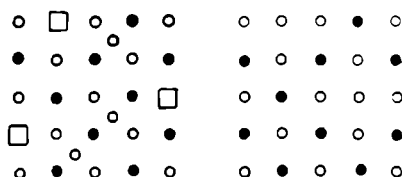


Fig. 22

Fig. 23

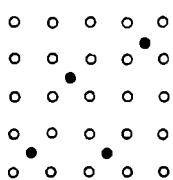


Fig. 24

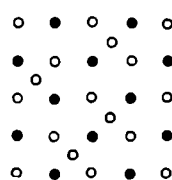


Fig. 25

(Fig. 21), iar în rețeaua biatomică, unul din componenți devenind în exces (Fig. 23). Este ușor de înțeles că acest din urmă caz nu se poate întâlni decât la metale, fiindcă la săruri, sarcina electrică a ionilor învecinați împiedecă intrarea în rețea a unui ion cu o sarcină necorespunzătoare locului său. Dacă însă substituția în rețea se face cu ioni străini, însă de aceeași sarcină electrică ca și a ionului substituit, atunci avem cazul cristalelor amestecate.

În sfârșit, ultimul fel de rețele perturbate sunt acelea, în care numărul ionilor prezenți este mai mare decât în rețeaua ideală corespunzătoare. Ionii în plus intră între planurile reticulare și de aceea, rețelele s'au numit de adițiune. În Fig. 24 avem un exemplu de rețea monoatomică transformată în rețea de adițiune prin pătrunderea unor ioni străini între planurile reticulare, așa cum se întâmplă la paladiu când absoarbe hidrogen. În Fig. 25 este același exemplu pentru o rețea biatomică. Din cele spuse până acum se înțelege ușor că numai acei atomi sau ioni vor putea pătrunde ușor între rețele, care au raza ionică cea mai mică; de aceea cationii au tendința cea mai mare de a intra între rețele ca poduși de adițiune.

Atât substanțele formate din rețele cu goluri, cât și acelea formate din rețele de adițiune au proprietatea de a conduce curentul electric, spre deosebire de rețeaua inițială ideală, care este practic dielectrică. La rețelele cu cationii așezați desordonat (în poziție de adițiune), acești ioni prezintă mobilitatea cea mai mare, atât la trecerea curentului electric, cât și la scăderea pronunțată a temperaturii. În acest din urmă caz, cationii mobili trec treptat în stare ordonată, rețeaua tinzând spre configurația ideală, fenomen ce se poate constata prin măsurători calorimetrice sau de conductibilitate electrică.

După Hüttig, mecanismul reacției dintr'un sistem de două solide ar fi următorul: dacă încălzim progresiv un amestec de două pulberi reacționabile, fenomenele ce au loc pot fi împărțite în două grupe și anume: o primă serie de transformări au loc până la 500° și sunt caracterizate prin transformări de suprafață, care se urmează astfel:

a) Perioada de acoperire: chiar prin simpla amestecare a pulberilor se poate produce un contact atât de intim între ele, încât se reduce suprafața lor activă, fenomen observat mai ales la amestecarea catalizatorilor.

b) Perioada formării moleculelor activate, al cărei mecanism este următorul: să ne închipuim două substanțe reacționabile monomoleculare, formate respectiv din moleculele A și B ; din cauza contactului intim dintre ele și a ridicării tem-

peraturii până aproape de 400° , moleculele periferice ale substanței *A* formează o peliculă de molecule activate pe suprafața solidului *B* și invers, solidul *A* se va acoperi cu o peliculă de molecule *B* activate. În afară de temperatură, rolul activator principal îl joacă sistemul reticular al substanței de bază, care prin câmpul său de forță influențează elementele fixate superficial și în cantitate redusă, și le activează.

c) Perioada de dezactivare: când temperatura se apropie de 500° , pelicula de molecule activate se leagă de stratul de bază și prin aceasta se dezactivează, dând naștere produsului de reacție, aflat în peliculă superficială.

Peste 500° încep transformările în masa solidelor, ceea ce se manifestă prin dispariția treptată a rețelelor cristaline inițiale ale componentilor reacționabili și apariția rețelei produsului de reacție. Fenomenele succesive ce au loc se împart în următoarele trei perioade:

d) Perioada de difuziune în interiorul solidelor.

e) Perioada formării agregatelor cristaline de adițiune, de îndată ce, prin difuziune, s'a ajuns la o anumită concentrație.

f) Perioada de perfecționare a rețelei cristaline, vindicându-se lipsurile din timpul formării și ionii ocupându-și treptat locul lor, corespunzător structurii noului compus format.

În ceea ce privește produsul de reacție dintre solide, el poartă adesea în structura sa cristalină o urmă a influenței câmpului de forță a rețelei unuia din componenții inițiali. Într'adevăr, am văzut mai înainte că rețeaua cristalină, cu cât este mai perfectă, cu atât este mai greu de modificat. Dacă asupra unei astfel de rețele acționează chimic o altă substanță la o temperatură nu prea ridicată, spre a nu modifica stabilitatea rețelei substanței de bază, atunci, în structura produsului de reacție se observă adesea influența exercitată de câmpul de forță al rețelei inițiale de bază, produsul de reacție trecând într'o stare alotropică de structură apropiată aceleia a solidului inițial. Această influență a locului (topos) a fost scoasă în evidență de Kohlschütter, care a pus și bazele *topochimiei*.

Incheiere

Am făcut un scurt rezumat al caracteristicilor noului capitol special al chimiei: chimia solidelor. Se pune acum întrebarea: în ce constă progresul realizat prin crearea acestui nou capitol? Dacă examinăm problema într'un spirit mai critic, vom constata că noul capitol creat nu este decât tot o urmare a tendinței analitice a activității cercetătorilor: după cum în secolul precedent s'a izolat și s'a studiat capitolul special al chimiei soluțiilor și gazelor, tot așa, în secolul nostru am izolat și studiem domeniul solidelor. Rămânând însă într'un capitol al științei, cunoașterea noastră se dezvoltă numai într'un plan orizontal. Intinderea cunoștințelor noastre în plan nu mulțumește însă în mod permanent pe adevăratul savant, fiindcă el nu urmărește numai mărirea bagajului de cunoștințe, ci tinde la înălțarea sa spirituală, la o judecată mai fină, la un nivel mai înalt de gândire, deasupra legilor cunoscute, spre a se apropia și mai mult de adevărata cunoaștere a materiei și Universului. Tendința spirituală a acestui cercetător nu mai este dezvoltarea în plan, ci dezvoltarea perpendiculară pe planul existent al cunoștințelor noastre, dezvoltare ce se realizează de spiritul științific cu tendință de sinteză.

Poate că, multă vreme, ne vom mărgini și în chimie, ca și în alte ramuri ale științelor experimentale, să izolăm cazul special și să-l analizăm, determinând pentru fiecare în parte expresia matematică a vitezei de reacție sau a stării de echilibru. Când vom voi apoi să facem sinteza cunoștințelor noastre chimice și să căutăm ecuația unui fenomen, indiferent de mediul în care are loc, vom fi nevoiți să alegem metoda recent întrebuințată în fizica modernă, făcând un fel de sinteză a ecuațiilor fenomenului din diferitele capitole speciale și creând o nouă chimie generală matematică, o chimie abstractă, căreia nu-i vom mai putea găsi reprezentări concrete, tot așa după cum s'a întâmplat și la crearea mecanicii ondulatorii în fizica modernă, prin sinteza undă-corpusul.

LITERATURA CONSULTATĂ

Cărți:

1. Astbury W. T.: *Fundamentals of fibre structure* (London 1933).
2. Brillouin L.: *La structure des corps solides*. (Paris, 1937).
3. Hedwall A.: *Reaktionsfähigkeit fester Stoffe*. (Leipzig, 1938).
4. Houwink R.: *Elastizität, Plastizität und Struktur der Materie*. (Leipzig, 1938).
5. Jost W.: *Diffusion und chemische Reaktion in festen Stoffen*. (Leipzig, 1937).
6. Perrin R. și Roubault M.: *Les réactions à l'état solide et la géologie*. (Alger, 1937).

Articole de revistă:

Studii și cercetări semnate de: Bernal J. D., Fricke R., Hedvall J. A., Hüttig G. F., Jander W., Jenkel E., Kast W., Ketelaar J. A., Mott N. F., Wagner C. și Zintl E., publicate în decursul anilor 1936—1939 în revistele *Angewandte Chemie* și *Zeitschrift für Elektrochemie*.

N O T E

CÂTEVA CALCULE NOUI

Enumerăm, în cele ce urmează, câteva calcule apărute în revistele tehnice din ultimul timp. Aceste calcule prezintă interes prin faptul că rezolvă o serie de probleme de actualitate și prin faptul că dau indicații asupra preocupărilor diferiților ingineri din diferite țări.

1. D-l Inginer *M. Chaulet* publică în « Travaux » (Noembrie 1939) un articol foarte interesant intitulat « *Équilibre des surfaces de révolution* », în care dă toate formulele necesare pentru calculul suprafețelor de revoluție, supuse la diferite încercări. Articolul prezintă un interes cu totul particular în aceste timpuri, când se construiesc atât de multe rezervoare pentru carburanți lichizi. Aceste rezervoare se construiesc îngropate în pământ, pentru a fi apărate contra bombardamentelor aeriene, și au, în majoritatea cazurilor, un acoperiș în forma unei suprafețe de revoluție. Formulele d-lui *Chaulet* se referă la sferă, con și tor. Se consideră aproape toate cazurile posibile și se indică aflarea eforturilor pentru fiecare caz. Observăm că aceste formule au fost recomandate și de d-l Dr. Ing. *Cr. Mateescu* la cursul de apărare pasivă ce se ține pentru ingineri la Școala Politehnică din București.

2. D-l Dr. Ing. *Enyedi Bela*, din Budapesta, publică tot în « Travaux » (Decembrie 1939) un studiu asupra *arcelor încastrate*, ca o completare la un alt articol mai vechiu, tratând același subiect. În acest articol, d-sa dă tablouri pentru rezolvarea arcelor încastrate supuse la sarcini uniform repartizate, forțe normale, variații de temperatură, etc. Cu o intrare foarte simplă în tabele se obțin valorile reacțiunilor orizontale, momentelor, etc.

3. În « *Annales des Travaux Publics de Belgique* » (Nr. din Octombrie 1939) se găsește articolul *Calcul des dalles en champignon rectangulaires appuyées au pourtour* al d-lui *F. Keelhoff*, profesor la Universitatea din Gand. Articolul tratează cât se poate de complet o chestiune a planșelor-ciuperci, considerând cazul sarcinilor uniform repartizate, cazul sarcinilor disimetrice, etc. De asemeni se consideră și cazul unei distribuții nesimetrice a stâlpilor cari susțin planșeul. Se aplică și în cazul sarcinilor mobile.

4. În « *Génie Civil* », numerele din 3 și 10 Februarie 1940, se găsește studiul d-lui *Ath. Broïkos*, inginer civil la Salonic, *Le calcul de la résistance*

des piles des ponts à la pousée « cinématique » d'un courant. D-sa tratează cazul canalului infinit larg, cazul canalului de lățime finită, cazul uneia sau mai multor pile, cazul diferitelor forme pentru becurile pilelor și stabilește formule foarte simple pentru « împingerea cinematică ». Concluzia este că pilele trebuiesc verificate neapărat la această împingere care poate avea valori foarte importante.

5. D-l Prof. B. Löser, din Dresda, publică în numărul pe Ianuarie din « Beton und Eisen » un articol intitulat: *Spannungen in Rechteckquerschnitten infolge einer beliebig gelegenen Längskraft*, în care studiază cu tablouri și exemple de calcul chestiunea celor mai mari eforturi ce se produc în colturile unei secțiuni dreptunghiulare, acționată de o forță axială oarecare.

6. În « La Technique moderne » (Noemvrie 1939), d-l Ing. Pierre Lévy dă un studiu amănunțit intitulat *Les réservoirs modernes pour eau et pour hydrocarbures*, în care se tratează mai ales partea constructivă și de detaliu a acestei chestiuni, pe care am amintit la punctul 1 că a studiat-o și d-l Chaulet, mai ales din punctul de vedere al calculelor.

7. D-l Dr. Ing. Frangipani, din Turin, studiază în « Travaux » (Ianuarie 1940) cazul foarte interesant al arcelor continui. Articolul d-sale este intitulat « *Calcul des arcs continus à palées solidaires* » și conține formulele necesare pentru calculul unui portic incomplet, alcătuit din două arce solidare cu doi stâlpi articulați la bază.

8. În același « Travaux », dela punctul 7, se găsește și o « *Abacă generală pentru calculul betonului armat* », alcătuită de d-l Torda. Această abacă, în care se caută simplificarea calculului betonului armat la maximum, conține cazul secțiunilor dreptunghiulare, exagonale, octogonale, etc. și se aplică atât pentru încovoiere simplă cât și pentru încovoiere compusă. Abaca este însoțită de modul de întrebuințare cu numeroase exemple de calcul.

Ing. Șt. Bălan

POMPA DE INECȚIE BOSCH

Unul din principalele avantaje care a făcut să se introducă din ce în ce mai mult motorul Diesel pe vehiculele automobile, a fost și economia ce se obține cu aceste motoare la consumul de combustibil.

În adevăr, un autobus care cântărește 8.000 kg gol și 12.000 kg încărcat, echipat cu un motor cu benzină, consumă ~ 60 litri la 100 km. Același autobus echipat cu un motor Diesel consumă ~ 35 litri la 100 km.

Trebue ținut seama și de faptul că benzina este $\sim 2\frac{1}{2}$ mai scumpă decât motorina.

Instalația de alimentat cu motorină a unui motor Diesel comportă: pompa de inecție, care este împreună de obicei și cu pompa de alimentat, filtrele, injectoarele și canalizația respectivă.

Vom descrie aci pompa de inecție Bosch, una din cele mai introduse, construită în licență în multe țări. Deși această pompă nu este o noutate, este însă puțin cunoscut felul cum este realizată și cum funcționează.

Pompele de injecție Bosch sunt cu piston, cantitatea de combustibil putându-se regla după sarcină.

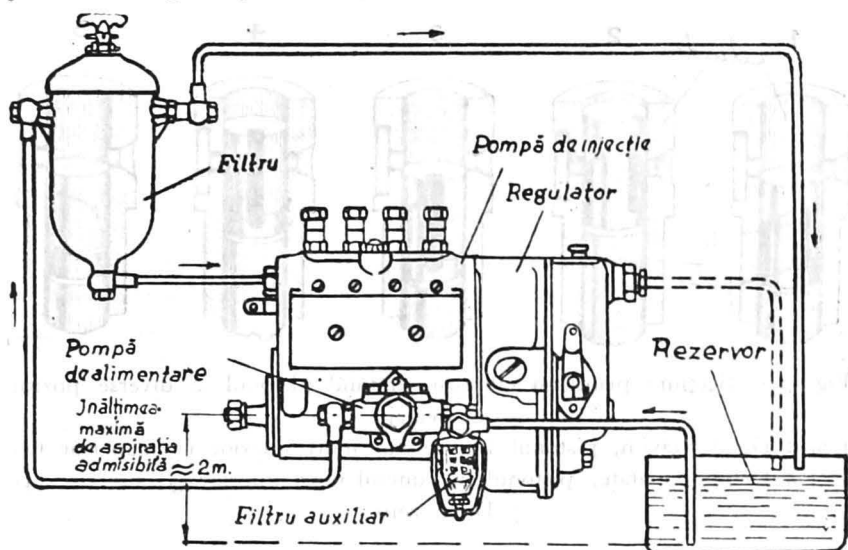


Fig. 1. — Instalația de alimentat un motor Diesel

Pistoanele sunt acționate de un arbore cu came, care se rotește cu jumătate din viteza motorului.

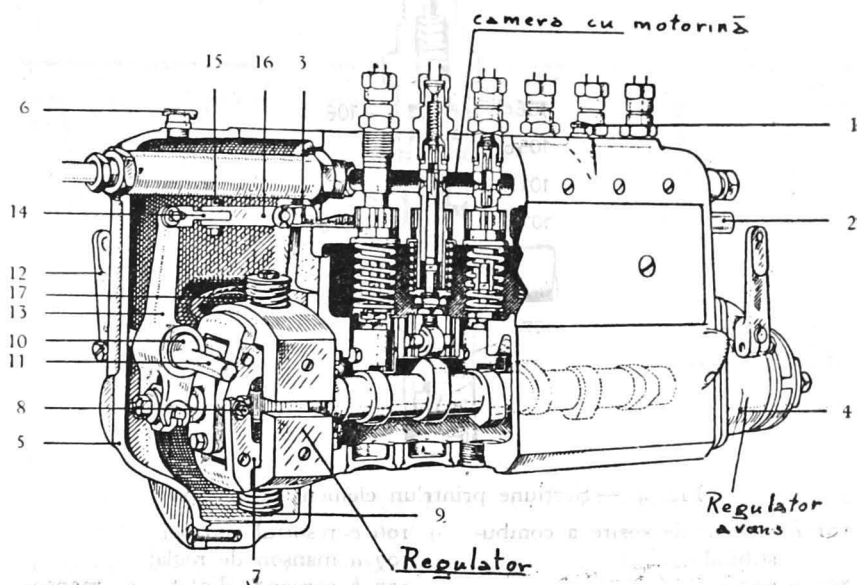


Fig. 2. — Pompa de injecție Bosch cu regulator și dispozitiv pentru reglajul avansului la injecție.

Când un piston este la sfârșitul cursei sale, în punctul mort inferior cilindrul se umple cu motorină, care vine prin orificiile făcute în peretele

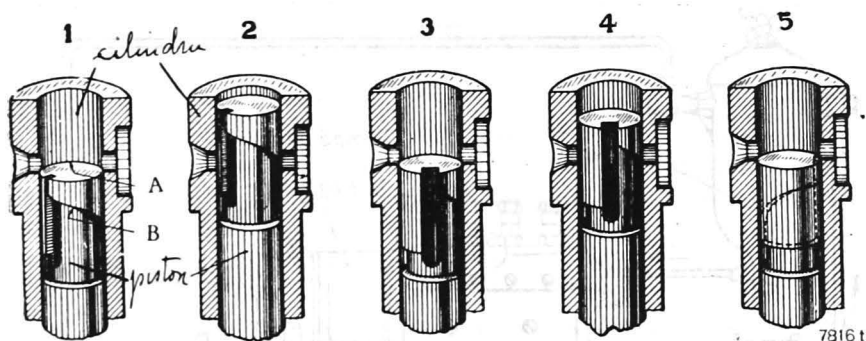


Fig. 3. — Secțiuni printr'un cilindru, arătând pistonul în diverse poziții de reglaj.

1 și 2 Debit maxim, pistonul în punctul mort inferior (1) superior (2)
3 și 4 Debit jumătate, pistonul în punctul mort inferior (3) superior (4)
5 Debit zero.

său dintr'o camera care înconjoară cilindrul (fig. 2 și 3). În cursa ascendentă pistonul astupă aceste orificii de admisie a motorinei, iar combustibilul aflat în cilindru este trimis către injectoare.

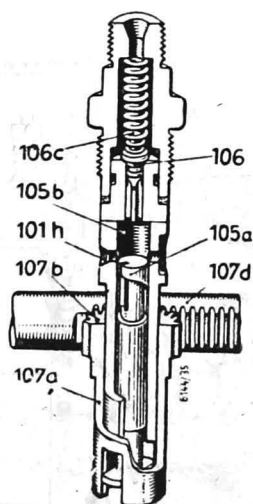


Fig. 4. — Secțiune printr'un element de pompă

101 h orificiu de sosire a combustibilului

105 a piston

105 b cilindru de pompă

106 supapă de refulare

106 c resortul supapei

107 a manșon de reglaj

107 b coroana dințată a manșonului de reglaj

107 d tijă de reglaj.

Injectia încetează însă când bordul *B* a rampei helicoidale frezate pe piston descoperă orificiu de aspirație din dreapta, făcut în peretele cilindrului. Se realizează astfel legătura între interiorul cilindrului și camera exterioară acestuia de combustibil, prin șanțul vertical frezat în piston (fig. 3).

Reglajul debitului de combustibil se realizează prin rotirea pistonului în cilindru (fig. 3) cu ajutorul unei tije de reglaj (tija 107 *d* fig. 4), a cărei cremalieră angrenează cu o coroană dințată fixată pe manșonul de reglaj 107 *a*, fig. 4.

Avansul la injectie, — adică momentul când începe injectia, — se poate varia cu ajutorul unui dispozitiv care poate decala arborele cu came a pompei de injectie față de arborele de comandă al său.

Pompa de injectie mai este prevăzută cu un regulator, care limitează viteza maximă și minimă, astfel ca motorul să nu se poată ambala sau opri. Regulatorul lucrează asupra debitului de motorină. El este prevăzut cu greutate și resoarte și funcționarea sa se bazează pe forța centrifugă.

Regulatorul este în legătură printr-o serie de pârghii cu tija 3 (fig. 2) care rotește pistonale pompei de injectie în cilindru; se reglează astfel cantitatea de combustibil după sarcina motorului, menținând viteza la o valoare uniformă.

Combustibilul este adus la pompa de injectie cu ajutorul unei pompe speciale, montate direct pe pompa de injectie și care este acționată de arborele cu came a pompei de injectie.

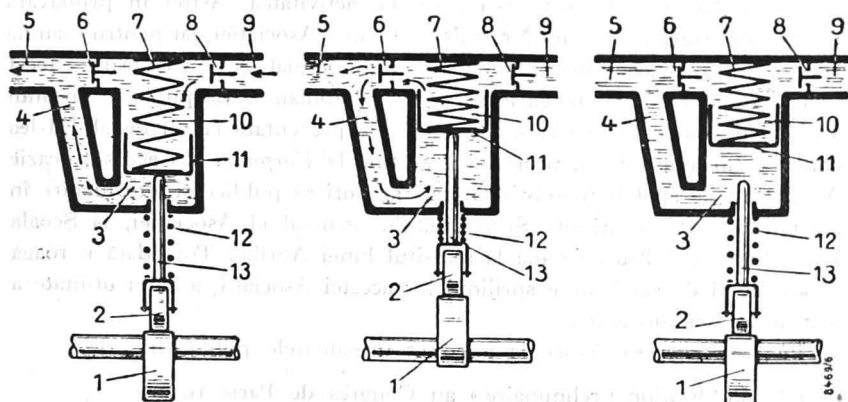


Fig. 5. — Redarea schematică a funcționării pompei de alimentare

- | | | |
|-------------------------------|---|---|
| 1. Cama | 6. supapa de refluxare | 10. Camera superioară a corpului de pompă |
| 2. galetul tije | 7. resortul pistonului | 11. Piston |
| 3. spațiu deasupra pistonului | 8. supapa de aspirație | 12. resortul tije |
| 4. canal de comunicație | 9. Conducta de aducerea combustibilului | 13. tije. |
| 5. Refluxarea combustibilului | | |

Debitul se reglează singur după consumația motorului. Această *autoreglare* a debitului se obține printr-o dispoziție care permite pistonului de a rămâne în urmă prin raport cu organul de comandă mecanică, în timpul cursei de refulare.

Cursa efectuată de piston este cu atât mai mică, cu cât cantitatea de lichid de refulat este mai mică.

Funcționarea este ilustrată schematic în figura 5.

Când cererea de combustibil scade, crește presiunea în conducta (5).

Pompa Bosch evită aceasta suprapresiune, grație unei comunicații ce există între conducta de refulare (5), și fața inferioară a pistonului (3).

În figura 5 se poate urmări tot mecanismul de funcționare.

Când cererea de combustibil scade va crește presiunea în 5, 4 și 3, din aceasta cauză cursa pistonului se va micșora și deci debitul; (pentru că se învinge tensiunea resortului 7), deci cursa efectivă a pistonului este determinată de consumația motorului.

Pompa Bosch descrisă mai sus este montată pe un foarte mare număr de motoare Diesel.

N. Constantinescu

ASOCIAȚIA INTERNAȚIONALĂ DE PODURI ȘI ȘARPANTE

Cu toate greutățile pricinuite de actualul războiu, atât țărilor direct interesate cât și neutrilor, *Asociația Internațională de Poduri și Șarpante* cu sediul la *Zürich*, a hotărât să-și continue activitatea. Astfel în primăvara acestui an urmează să apară Nr. 7 din Buletinul Asociației, iar pentru toamna acestui an se pregătește editarea volumului anual de «Memorii». Acest volum va cuprinde pe lângă lucrările care trebuiau să fie publicate în anul 1939 și diferitele lucrări care urmau să fie prezentate la cel de al III-lea congres din anul acesta, proiectat a se ține la *Varșovia*. Cu această ocazie Asociația face apel la membrii săi cari ar dori să publice și alte lucrări în acest volum, să le trimită Secretariatului general al Asociației, la Școala Politehnică din *Zürich* până la sfârșitul lunii Aprilie. Tot odată îi roagă să acorde și de aci înainte sprijinul lor acestei Asociații, a cărei utilitate a fost îndeajuns dovedită.

Până în prezent Asociația a editat următoarele publicații:

- a) «Publication préliminaire» au Congrès de Paris 1932.
- b) «Rapport final» du Congrès de Paris 1932.
- c) 1-er Volume de «Mémoires» de l'A.I.P.C.
- d) 2-me » » » » »
- e) 3-me » » » » »
- f) 4-me » » » » »
- g) 5-me » » » » »
- h) «Publication préliminaire» au Congrès de Berlin 1936.
- i) «Rapport final» du Congrès de Berlin 1936.

Condițiunile de vânzare sunt următoarele pentru un volum:

<i>a-d)</i> Prețul pentru membri	25	fr. elv.
» de librărie.	36	» »
<i>e-g)</i> Prețul pentru membrii abonați.	12	» »
» » membri	22	» »
» de librărie.	30	» »
<i>h-i)</i> Prețul pentru membri	17,50	R. M.
» de librărie.	34	» »

Membrii A.I.P.C. au dreptul la un exemplar pentru fiecare adeziune conform art. 4 din statute, cu prețul redus pentru membri, putând fi livrate la comandă de către Secretarul Asociației Internaționale. Exemplarele în plus se livrează cu prețul de librărie.

Cei ce nu sunt membri pot să-și procure publicațiile de sub *a-g* dela orice librărie sau dela editor: *Leemann Frères & Cie S. A. Stockerstrasse 64 Zürich.*

Volumele « *Publication préliminaire* » și « *Rapport final* » ale congresului din Berlin au fost editate de către *W. Ernst & Fils Köthenerstrasse 38 Berlin W. 9.* Membrii pot comanda volumele la Secretariatul din Zürich, cu prețul redus, volumele fiind expediate și facturate direct de către editor. Cei ce nu sunt membri le pot procura direct dela editor.

Asociația mai editează de asemenea Buletinul A.I.P.C. care se trimite gratuit la toți membrii. Prețul de vânzare al Buletinului este de 2 frs. elvețieni.

În cadru acestei asociații activează și grupul Român formând Asociația Română de Poduri, Șarpante și încercarea materialelor, care are de scop realizarea unei legături între Asociațiile străine și Membrii Români, favorizând schimbul de idei, cunoștințe și rezultate practice în aceste domenii.

Programul grupului Român cuprinde un ciclu anual de conferințe și prezentarea la diferitele congrese prin delegații săi. De asemenea mai prevede studiul și discutarea diferitelor chestiuni dinainte fixate, al căror rezultat va fi publicat, precum și publicarea în revistele române și străine a dărilor de asemă asupra construcțiilor ce au prezentat probleme interesante la proiectarea sau executarea lor.

Pentru realizarea acestui program membrii grupului Român sunt rugați a comunica ce conferințe doresc a face și a trimite asemenea dări de seamă la secretariatul grupului Român, pe adresa d-lui Ing. Călin, Str. Mumuleanu Nr. 14 București III. Tot aci se pot adresa și cei care ar dori să cumpere unele din publicațiile A.I.P.C. arătate mai sus.

M. S.

ȘTIRI SCURTE

* Compania de căi ferate *Pensylvania* din Statele Unite, a pus în circulație o nouă locomotivă cu aburi de tipul 3—2—2—3, având o formă aerodinamică deosebit de impresionantă. Grupul locomotivă-tender are o greutate totală, în ținută de mers, de 480 tone și 43 m lungime. Roțile motrice au diametrul de 2,14 m. Locomotiva este echipată cu 4 cilindri, suprafața de încălzire atingând 526 mp, iar suprafața de supraîncălzire 194 mp.

* Poza liniilor ferate pe terenuri argiloase are un mare neajuns din cauza infiltrării apei prin balast, care umezește stratul superficial de argilă. Din cauza bățăilor produse de trecerea trenurilor, se formează un fel de glod, care pătrunde treptat în balast, micșorându-i stabilitatea. În *Germania* s'a încercat să se înlăture acest neajuns, prin acoperirea terenului, — pe care se așează platforma căii — cu un strat de bitum de 6 cm grosime. Bitumul este adus în vagoane, la o temperatură de 140°, turnat și răspândit pe terenul care fusese în prealabil acoperit cu un strat de pietriș de 10 cm grosime. Peste stratul de bitum se mai pune un strat de 5 cm de nisip și apoi se așează balastul. Acest sistem deși foarte bun, este foarte scump, revenind la cca 600 lei/mp, astfel că se utilizează numai în punctele unde umezirea terenului argilos prezintă un pericol mare.

* În darea de seamă a Soc. de transporturi în comun din *Londra*, se arată că numărul călătorilor transportați în cursul anului 1939, — inclusiv liniile suburbane de mare trafic, — este de 4.369.000.000, cu un spor de 51.000.000 față de anul 1938. Media călătoriilor pe cap de locuitor este de 444 față de 441 în anul precedent. Cu tot acest spor de trafic, care a antrenat și un spor la totalul încasărilor, încasarea medie pe cap de călător a scăzut cu 0,009 penny față de anul 1938, aceasta datorându-se creșterii cheltuielilor de exploatare.

* *Statele Unite* ale Americii ocupă locul de frunte în ce privește frecvența întrebuințării mijloacelor de transport în comun, urbane și interurbane, cu o medie de 265 călătorii pe cap de locuitor. Față de această situație și de creșterea traficului, s'a întocmit un plan de dezvoltare pe o perioadă de 5 ani, destinându-se în acest scop un fond de 700 mil. dolari. Din această sumă cca 250 milioane se vor utiliza pentru mărirea

parcului circulant, 200 milioane pentru renovarea materialului rulant în serviciu și 250 milioane pentru cale și distribuția energiei.

* În cel de al treilea plan de *cinci ani* (1938—1942) U.R.S.S. are în proiect construirea a încă 11.000 km de căi ferate și dublarea a 8.000 km din căile existente. În aceste condițiuni la finele anului 1942, rețeaua de căi ferate va atinge un total de 96.000 km, din care 35.000 km cale dublă.

* Toate liniile ferate din jurul orașului *Bruxelles*, urmează a fi electificate, după un plan întocmit în acest scop.

* În *Spania* s'a întocmit un vast program pentru lucrări de drumuri. Astfel s'a prevăzut construirea a 20.000 km de autostrade, 24.000 km de șosele de prima categorie și 50.000 km de șosele de categoria II-a.

* Pentru crearea unor zone speciale pentru staționarea vehiculelor pe autostradele *germane*, lățimea acestora a fost sporită printr'un decret din Octomvrie 1939, dela 24 m la 28,50 m, cuprinzând: O zonă centrală de verdeață de 4 m mărginită de 2 fâșii de consolidare de câte 0,50 m; urmează cele 2 căi propriu zise de circulație având câte 7,50 m și cele 2 zone de câte 2,5 m pentru staționarea vehiculelor; după acestea urmează iarăși 2 zone verzi de câte 2 m. Lățimea decretată poate fi redusă numai în cazuri când prețul exproprierilor este prea mare, sau în dreptul lucrărilor de artă (poduri și tunele).

* Pe autostrada *Berlin-Halle* s'a dat în exploatare un nou pod metalic de 710 m lungime totală. Proiectul inițial cuprindea două soluții: Un pod suspendat și un pod cu grinzi cu inimă plină. Din motive estetice și economice a fost aleasă cea de a doua soluție. Podul are 8 deschideri de 56—125 m și deservește două căi de 8,90 m, tablierul având 22,30 m lățime. Grinzile principale au fost executate din oțel St. 52, *complet nituite*.

* Pentru executarea unui cheu la *Guaera* (Venezuela), unde trebuia să se bată 1400 piloți, o firmă belgiană a construit un ponton port sonetă, cu următoarele caracteristici: Pontonul are 20×10 m, este metalic, complet sudat și susține calea de rulare a unei sonete de 28 m înălțime, care poate bate piloți de 14—16 m lungime. Greutatea totală în stare de serviciu inclusiv piloții, este de 300 tone. Particularitatea acestui ponton o formează cele 4 picioare alcătuite din niște tuburi de 16,50 m înălțime și 0,80 m diametru. Cu ajutorul acestor picioare manevrate hidraulic, pontonul este menținut în timpul serviciului deasupra apei, sprijinirea lui făcându-se pe fund prin aceste picioare. În timpul lucrului, prin manevrarea celor patru tuburi, pontonul este ținut mereu în poziție orizontală.

* Uzinele dela *Fallersleben* (Germania) pentru construirea automobilelor populare «K.d.F.» se întind pe o suprafață de 300 ha. Primele 4 hale care trebuiau să fie terminate în anul 1939, ocupă o suprafață acoperită de 190.000 mp, au toate aceeași lungime de 256 m și sunt despărțite prin treceri de 48 m lățime. Uzina are portul ei special pe canalul «*Mittelland*». Nivelul planșeelor halelor este la 4 m deasupra terenului, spațiul astfel acoperit servind pentru magazii, adăposturi antiaeriene etc. Înălțimea halelor este de 8 m. Majoritatea construcțiilor sunt executate din beton armat.

* Peste intrarea în portul *Vancouver* (Columbia engleză) s'a executat de curând un pod metalic suspendat. Podul are o deschidere centrală de 472,40 m și două laterale de câte 187,25 m. Pilonii principali sunt executați din oțel și au 118,40 m înălțime. Cablele de suspensie sunt alcătuite din 61 de mănunchiuri de fire având 37 mm diametru. Lățimea podului este de cca 12,20 m. Această lucrare a costat 1.800.000.000 lei.

* La *Zagreb* peste râul *Sava* s'a dat în exploatare un nou pod metalic pentru cale ferată. Podul a cărui lungime totală este de 306 m; are trei deschideri de 55—58 m, alcătuite din grinzi cu inimă plină și o deschidere principală de 135 m, în arc. Grinzile principale sunt construite din oțel St. 52, celelalte părți din oțel St. 37; greutatea totală atinge 2.700 tone. Podul are 9,60 m lățime și susține o cale ferată dublă. Tot materialul metalic a fost furnizat de oțelăriile jugoslave. Costul podului se ridică la suma de 160 milioane lei.

* Rețeaua de căi ferate din *Indiile Engleze* are o lungime totală de 70.000 km din care numai 5.900 km sunt cu cale dublă. Ecartamentul liniilor variază dela 0,61 m la 1,67 m, ecartament mai mare ca cel rusesc. Liniile duble au distanța între cele 2 căi foarte mare, astfel că vagoanele ar putea circula cu ușile deschise fără să se lovească. Liniile de ecartament mic sunt în general în regiunile muntoase. Ca și varietatea ecartamentelor, șinile întrebuințate sunt de tipuri diferite, variind ca lungime și greutate (35 — 57 kg/ml).

* În *Bulgaria* s'a terminat o primă porțiune de autostradă, din drumul internațional *Londra-Constăntinopol*, în lungime de 36 km, din care 30 km sunt acoperiți cu o îmbrăcăminte de beton. Grosimea stratului de beton este de 13 cm, turnat pe o fundație executată din anrocamente bine cilindrare, având o înălțime de 15 cm. Șoseaua are 6 m lățime și 2 acostamente de 1,5 m fiecare.

* Pentru determinarea gradului de uzură al șoselelor se întrebuințează în *Germania* un aparat electric montat pe sistemul de suspensie al unui autovehicul. Aparatul constă dintr'o tijă care alunecă într'o teacă. Printr'o serie de contacte electrice care se fac după cum tijă pătrunde mai adânc sau mai puțin adânc în teacă, se înregistrează importanța denivelărilor existente pe șosea.

* Ministerul Lucrărilor Publice din *Spania* a tipărit o broșură cuprinzând normele oficiale pentru proiectarea și calculul lucrărilor de beton și beton armat. Broșura este împărțită în 6 capitole și cuprinde și o anexă asupra încercărilor.

M. S.

SUMARELE REVISTELOR

ENGINEERING, Vol. 149, Nr. 3860—5.1.1940: *A. Stodola*, Incercarea sub sarcină a unui grup turbo-alternator de 4.000 Kw cu turbină cu gaz. Podurile peste Strostrom și Masnedsund, Danemarca. — *Herbert Chatley*, Vitese de cădere limită. — Automat de strunjit cu 6 fusuri A.C.M.E. — Ambreiaj cu două discuri pentru motoare staționare. — Organizarea furniturilor de armament. — *S. J. Davies*, Descărcarea bruscă a aerului comprimat dintr'un vas. — *B. P. Haigh*, Sudura electrică parte integrantă din proiectarea construcțiilor navale.

Idem, Vol. 149, Nr. 3861—12.1.1940: Centrala hidraulică Vargön, Suedia. — Fabricația de tancuri. — Desvoltarea actuală a Căilor Ferate Italiene. — Metode de producție în timp de războiu. — Comportarea în serviciu a alternatorilor de înaltă tensiune. — Transportul cu autobuse și camioane. — Mașină de șlefuit paralel cu două fusuri Hanchett.

Idem, Vol. 149, Nr. 3862, 19.1.1940: *L. F. Cooling* și *H. Q. Golder*, Aparat portabil pentru încercările de compresiune a solurilor argiloase. — *F. Taylor* și *J. W. Wood*, Corosiuni cauzate de gazele ce rezultă din arderea gazului de iluminat. — Mașină verticală pentru prelucrătul interior al mufelor cu ghevind conic până la 114 mm Ø. — Câteva cercetări recente asupra sudurii. Intrerupător cu ulei pentru linii de transport de energie electrică la sate. — *A. W. Davis*, Caracteristicile elicilor silențioase.

Idem, Vol. 149, Nr. 3863, 26.1.1940: *A. Fono*, Dimensionarea economică a condensatoarelor și instalațiilor de răcire a centralelor termice. — Mașini de prelucrat roți conice cu dinți curbi (Gleason). — Locomotiva electrică de 550 C.P., cu acumulatori. — Grup alternator, motor Diesel 266 CP cu control complet automat. — *C. D. Philippe*, Materiale sintetice pentru lagăre de laminoare. Estimarea randamentului termic al cazanelor cu aburi.

Idem, Vol. 149, Nr. 3864, 2.2.1940: Locomotivă electrică de 12 000 CP a Căii ferate St. Gothard, Elveția. Automotoare Ganz la Căile ferate Argentinienne. — Mașină de curățat cu alice de oțel. — Relee diferențiale sistem Mc Coll pentru protecția feederilor.

Idem, Vol. 149, Nr. 3865, 9.2.1940: *D. Clayton*, Influența diferiților lubrefianți asupra caracteristicilor de gripare la oțel și bronz. — Protecția instalațiilor electrice contra incendiilor. — *S. B. Freeamn*, Probleme de inginerie mecanică în transportul maritim.

Idem, Vol. 149, Nr. 3866, 16.2.1940: *A. Street*, Turnarea bronzurilor de aluminiu în cochilii. — *W. A. Stanier*, Reducerea greutateii la vagoane de pasageri pentru cale ferată. — Generator portabil de gaz. — Distribuirea populației industriale. — *A. M. Baxter* și *C. Elam*, Eprubete pentru determinarea limitei de proporționalitate la încercarea oțelurilor. — *A. H. Stuart*, Păstrarea uleiurilor lubrefiante. — Generator de sudură electrică Holmes. — Experiența cu cazane de înaltă temperatură și înaltă presiune.

Idem, Vol. 148, Nr. 3867, 23.2.1940: *W. A. Tuplin*, Proiectarea roților spirale. — Motoare cu combustie internă sistem Kadenacy. — Bobină Peterson cu reglaj sistem Oerlikon. — *S. G. Eskin* și *J. R. Fritze*, Elemente bimetalice pentru controlul temperaturii.

WERKSTATT UND BETRIEB, Anul 73, Nr. 1, Ianuarie 1940: *O. Gönner*, Forma electrozilor și a suporturilor lor de sudat prin puncte tabla de oțel. — *R. Figl*, Determinarea timpului de lucru la tăierea cu foarfeca a profilelor laminate din oțel pentru construcții metalice. — *F. Ohl*, Reglajul și măsurarea temperaturii și umidității aerului. — *F. Naumann*, Folosirea de sâmburi de fier la turnarea fontei.

Idem, Anul 73, Nr. 2, Februarie 1940: *K. Butter*, Nituri explosive. — *M. C. Werner*, Executarea economică a diviziunilor circulare și rectilinii în construcția de mașini unelte. — *K. Haase*, Încercarea de a evalua corect producția lucrătorului. — *A. Metz*, Verificator optic pentru profilul ghevindurilor. — *Weha*, Desvoltarea și situația actuală a cusăturilor de sudură electrică prin rezistență. — Un nou procedeu de sudură electrică (« Ellira »). — *R. Löwer*, Forme de turnătorie corecte. — *K. W. Burdorf* și *F. Bermann*, Măsuri de economie la lubrefianți.

MOTORTECHNISCHE ZEITSCHRIFT (MTZ), Anul 2, Nr. 1, Ianuarie 1940: *F. Frese*, Determinarea dimensiunilor compresoarelor motoarelor cu combustie internă. — *J. Ratzke*, Contribuție la determinarea oscilațiunilor, ce rezultă din detonare, la motoare. — *N. Schröder*, Cercetări fototermometrice asupra flăcării la motoarele Diesel. — Motorul Diesel cu praf de cărbune (traducere după « Report of the Fuel Research Board for the Year ended 31 st March 1938 »). — Centrala de energie a Gării de cale ferată Teheran.

N. Ș.

TRAVAUX, Nr. 85, Ianuarie 1940: *Van Bruggen*, Tunelul sub Meuse la Rotterdam. — Revenire asupra barajului dela Roznow. — Electrificarea șantierelor de lucrări publice. — *A. Frangipani*: Calculul arcelor continui. — *Torda*: Abacă generală pentru beton armat. — Presa tehnică mondială.

M. S.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 15 MAI 1940

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	339
Luare în considerare de noui membri	347
† Nicolae Cristodulo Cerkez de Șerban Ghica	348
Două poduri mari de piatră de Ing. Maximilian Marcus	350
Contribuțiunile chimiștilor români la studiul petrolului, studii publicate până în anul 1940 de E. Casimir	365
Note: Întârzierea la aprindere la motorul Diesel de N. Constantinescu; Mantaua de plumb a cablurilor telefonice de Ing. Em. Herscovici	400
Sumarele Revistelor	404

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 1 MARTIE 1940

Ședința se deschide la ora 19 sub președinția d-lui Președinte Constantin D. Bușilă, din Comitet fiind prezenți d-nii: Atanasescu Th., Băiatu D., Budeanu C., Bunescu Al., Cantuniar I., Chișulescu I. I., Ionescu Ion, Neamțu Petre, Păunescu C., Stan D., Stratilescu Gr. și Vasilescu-Karpen N.

Asistă d-nii: Haret G. Sp. cenzor și d-l Popescu Victor din partea Comitetului de redacție al Buletinului.

D-l Balș Th. se scuză că nu poate lua parte la ședință din cauză că este bolnav.

D-l Președinte Constantin D. Bușilă, aduce la cunoștința Comitetului că, primul punct din ordinea de zi fiind constituirea Biroului, părăsește scaunul președințial, suspendând ședința în vederea consfătuirii pentru alegerea unui președinte al Societății.

Comitetul, în unanimitate spontană, îl roagă pe d-l Constantin D. Bușilă să nu părăsească scaunul președințial, fiind reales cu aclamații Președintele Societății Politecnice pe anul 1940.

Față de această manifestație, d-l Președinte Constantin D. Bușilă mulțumește Comitetului pentru încrederea ce i-a arătat re alegându-l Președinte al Societății pentru a șasea oară, și-l asigură că va căuta să corespundă în totul cerințelor vremurilor grele prin care trecem.

Totodată, domnia-sa face un nou apel către membrii Societății Politecnice din România să activeze în cadrul Societății, pentru a aduce contri-

bușuniile lor științifice și tehnice la opera de ridicare a țării, a întăririi apărării naționale și a pregătirii pentru ziua de mâine când reconstituirea Europei pe bazele realităților, se va pune după războiu. Cu toții avem apoi datoria de a activa pentru ridicarea și întărirea prestigiului și demnității corpului ingineresc.

Se procedează apoi la alegerea restului biroului și a Comisiunilor și Comitetelor componente după cum urmează:

Se realege prin aclamații d-nii: *Balș Th.* și *Stratilesco Gr.* ca vice-președinți; casier d-l *Th. Atanasescu*, d-l *Șerban Ghica* ca secretar general și d-nii *Bădescu Luca*, *Chițulescu I. I.* și *Stan D.* ca secretari.

Se realege în aceeași compoziție de până acum, *Comisia de excursiuni*, sub președinția d-lui *C. Budeanu* și având ca membri pe d-nii: *Antoniu C.*, *Cătușneanu C.*, *Dulfu P. P.*, *Hanganu M.*, *Huber-Panu I.*, *Manoilescu C.* și *Stan D.*

Se delegă, din nou, cu *administrarea localului* d-l *Georgescu N. I.*

Rămân deasemeni în compozițiile lor de până acum:

Comisia pentru bibliotecă, sub președinția d-lui *Constantin D. Bușilă* și având ca membri pe d-nii: *Atanasescu Th.*, *Chiricescu V.*, *Stratilesco Gr.* și *Alexandrescu N.*

Comisia pentru conferințe cu d-nii *Stratilesco Gr.* și *Bădescu Luca.*

Comisiile pentru distribuirea premiilor:

a) Din fondul inginer inspector general *N. P. Ștefănescu*, d-nii: *Atanasescu Th.* ca făcând parte din Cercul inginerilor de căi ferate, *Neamțu Petre* ca făcând parte din Cercul electrotehnic și *Stratilesco Gr.* ca delegat al Societății Politehnice;

b) Din fondul inginer *C. P. Olănescu*, d-nii: *Ghica Șerban*, *Ionescu Ion*, *Orghidan C.* și *Stratilesco Gr.*;

c) Din fondul prof. ing. *I. Ștefănescu-Radu*, pe lângă d-l profesor inginer *I. Ștefănescu-Radu*, care face parte în calitate de profesor de centrale și distribuția energiei electrice la Politehnica « Regele Carol II », Comitetul delegă pe d-l *C. I. Budeanu* și va cere « Asociației producătorilor și distribuitorilor de energie electrică din România » (A.P.D.E.) ca să desemneze delegatul său;

d) Din fondul *Elena* și ing. *C. Fundățeanu*, d-nii *Anastasiade I.* și *Stratilesco I.* profesori de căi ferate dela Școlile Politehnice din Timișoara și București, d-l *Vercescu P.* directorul întreținerii C. F. R. și d-l *Atanasescu Th.* delegat al Societății Politehnice;

e) Din fondul ing. *Gh. Popescu*, d-nii *Ionescu Ion* ca președinte, *Ghermani D.* și *Vardala I.* ca membri și *Stan D.* ca secretar.

Delegați în Comitetul C.A.P.I.R. sunt desemnați ca membri d-nii: *Neamțu Petre*, *Puklicki A.*, *Răileanu C.*, și *Stratilesco Gr.*, iar ca membri supleanți d-nii: *Chiricescu V.*, *Chițulescu I.*, *Grigorescu C.* și *Haret G. Spiru.*

Pentru *Buletinul C.A.P.I.R.* se delegă d-l *Popescu Victor.*

În comitetul superior de redacție al Buletinului, care funcționează sub președinția d-lui Președinte al Societății Politehnice, se aleg pe lângă membrii de până acum și anume: *Bușilă D. Constantin*, *Atanasescu Th.*, *Balș Th.*, *Bujoiu Ion*, *Bunescu Al.*, *Caranfil Nicolae*, *Fișinescu Th.*, *Germani D.*, *Io-*

nescu Corneliu, Ionescu Ion, Macovei I., Mihalopol C., Orghidan C., Profiri N., Teodorescu C., Vasilescu-Karpen N., Zamfirescu Grigore și d-nii: *Pârvu Traian*, subdirector general C. F. R. și *Budeanu C.* profesor la Școala Politehnică din București.

Ca redactori ai Buletinului sunt desemnați d-nii: *Neamțu Petre* și *Stan D.*, ca secretar de redacție d-l *Popescu Victor*, iar ca membri ai redacției sunt realeși d-nii: *Bălan Ștefan, Constantinescu Nic., Erbiceanu C., Popescu Gabriel* și *Rădulescu Vlad*, la care se adaugă ca noui aleși d-nii: *Chiricescu V., Georgescu Gh., Gheorghiu Al., Șoneriu N., Ștefaniu Gh. și Vasilca Gh.*

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* amintește membrilor Comitetului că fac parte de drept din Adunarea generală C.A.P.I.R. și ca atare îi roagă să ia parte la ședința acestei Adunări generale, care va avea loc duminică 3 Martie ora 10 la sediul său.

Institutul Român de Energie (I. R. E.), Comitetul electrotehnic Român, trimite Circulara Nr. 117 prin care aduce la cunoștință că « Comisiunea Electrotehnică Internațională » intenționează să imprime o nouă ediție a « Vocabularului Electrotehnic Internațional », prima ediție fiind epuizată, și arată că în caz de trebuință să se adreseze direct numitei Comisiuni referindu-se la circulara de față, remițându-i costul prin cec sau alte dispoziții de plată asupra Londrei; costul unui exemplar fiind de 12 (6 d) doisprezece schilingi și șase pence.

Comitetul însărcinează Comisiunea bibliotecii să avizeze dacă este cazul a se procura această lucrare.

Institutul Român de Energie (I.R.E.) trimite scrisoarea Nr. 145 din 24 Februarie 1940 prin care, referindu-se la scrisoarea Nr. 335 informează Soc. Politehnică că a primit « Darea de seamă a Conferinței Mondiale a Energiei din Viena 1938 » care a fost comandată și cere a se achita 6.375 lei, reprezentând echivalentul a 125 RM. costul unei colecții precum și pentru a trimite pe cineva spre a ridica volumele.

Comitetul decide ca d-l casier să ia măsurile necesare.

D-l *C. Budeanu* răspunzând adresei Nr. 100 din 21 Februarie a Societății aduce la cunoștință că potrivit delegației date a luat parte la Congresul Asociației Generale a Inginerilor din România, unde, la ședința de deschidere, printr-o scurtă cuvântare, a exprimat salutul și urările Societății Politehnice pentru lucrările Congresului.

Comitetul ia cunoștință de această comunicare și mulțumeste d-lui *Budeanu* pentru îndeplinirea însărcinării date.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce la cunoștință Comitetului că foștii elevi ai d-lui *Ion Ionescu*, decidând tipărirea cursului de Poduri ținut de d-sa la Școala Politehnică, au solicitat și Societății Politehnice sprijinul moral participând în Comitetul de inițiativă. Ca urmare a acestui fapt, d-l Președinte propune și Comitetul aprobă să se delege, pe lângă d-l *Bunescu Al.*, care va fi Președintele Comitetului de aducere la îndeplinire a acestei inițiative, pe d-nii: *Cristea Niculescu* care l-a înlocuit pe d-l *Ion Ionescu* la cursul Poduri Metalice și pe d-l *Th. Atanasescu*.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, aduce la cunoștința Comitetului, că la circulara privitoare la subscrierea la împrumutul pentru înzestrarea armatei s'au primit până acum 106 răspunsuri totalizând peste 12.700.000 lei subscriși.

D-l casier *Th. Atanasescu* comunică Comitetului că a subscris pentru înzestrarea armatei lei 170.000, în conformitate cu însărcinarea ce i s'a dat. De asemenea d-sa comunică și cumpărarea a contra-valorii de 65.000 lei în rentă de același fel cu cea care compune Fondul « Inginer I. Ștefănescu-Radu ».

D-l casier *Th. Atanasescu* face cunoscut că a consultat un avocat în privința donațiilor și acesta i-a spus că pentru îndeplinirea formei, ar trebui obținut un Jurnal al Consiliului de Miniștri pentru autorizare.

D-l *Bunescu Al.* crede că necesitatea jurnalului o vede numai pentru donațiile care intră în patrimoniul Societății; ori toate donațiile făcute la Societatea Politehnică, de diferiți donatori, au fost făcute cu scopul de a se creia niște fonduri, numai administrate de Societate, din venitul cărora să se dea anumite premii în conformitate cu dorința donatorilor și în acest caz nu vede de loc că ar fi nevoie de o autorizație specială.

Comitetul decide să se facă totuși o adresă către Ministerul de Lucrări Publice și Comunicații, care tutelează Societatea noastră, prin care să i se arate situația și să ceară obținerea aprobărilor prin Jurnale ale Consiliului de Miniștri, pentru toate donațiunile ce Societatea a primit, în cazul că Ministerul va crede necesar îndeplinirea acestei formalități.

D-l *C. Budeanu* atrage atenția Comitetului asupra următoarelor chestiuni:

1. Noua lege de supraveghere a tipăriturilor și circulațiilor cere ca toate circulațiile, de orice natură să fie trimise la cenzură, inclusiv convocările.

2. În legătură cu apărarea pasivă, s'au desemnat o serie de imobile care au fost obligate să-și amenajeze adăposturi și să ia o serie de măsuri speciale și se întreabă dacă n'a fost desemnat și imobilul nostru printre acelea.

Comitetul decide să fie avizat telefonic d-l *N. Georgescu* însărcinat cu administrarea localului, ca să urmărească urgent această chestiune și să avizeze la măsurile de luat.

Zaharia Stanciu, om de serviciu cere demisia pe ziua de 1 Aprilie din motive familiare. Comitetul aprobă demisia și dispune să se ia toate măsurile care decurg din această aprobare.

Se primesc pentru Biblioteca Societății următoarele lucrări, pentru care se decide să se aducă mulțumiri:

1. Darea de seamă a activității Colegiului Inginerilor pe 1939.
2. Căp. dr. Victor Emanoil: Endocrinologia și pilotajul.
3. Dr. Camil Negrea: Regimul Juridic al Gazului Metan în Ardeal, trimis de Societatea Gaz Metan.

4. Buletinul Libratry S.I.R.E.Y. Recueil General des lois et des arrets. Ne mai fiind nimic la ordinea de zi, ședința se ridică la ora 19 și 30 minute.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 15 Martie 1940.

Președinte, *Constantin D. Bușilă*

Secretar, *I. I. Chițulescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 15 MARTIE 1940

Ședința se deschide la orele 19,5 sub președinția d-lui Președinte *C. D. Bușilă*.

Sunt prezenți d-nii membri ai Comitetului: *T. Atanasescu, L. Bădescu, D. Băiatu, T. Balș, C. Budeanu, A. Bunesu, I. Chițulescu, Șerban Ghica, I. Ionescu, P. Neamțu, C. Păunescu, D. Stan, Gr. Stratilescu și Vasilescu-Karpen*. Asistă și d-nii Cenzori *V. Chiricescu, Sp. G. Haret și V. Popescu*, precum și d-l *N. Georgescu* delegat pentru local.

D-nii *I. Bujoi și Cezar Mereuță*, au comunicat telefonic, iar d-l *I. Cantuniari* a trimis o scrisoare, scuzându-se că sunt împiedecați să participe la ședință.

D-l *I. Chițulescu* citește procesul-verbal al ședinței comitetului dela 1 Martie 1940, care se aprobă.

D-l Președinte *C. D. Bușilă* aduce la cunoștință pierderea suferită de Soc. Politehnică prin moartea Inginerului Inspector General *Nicolae Cristodulo-Cerkez*, care a fost mulți ani membru în Comitet. În cuvinte calde d-l Președinte arată meritele acestui distins inginer și exprimă regretele întregii noastre Societăți la dispariția lui, rugând Comitetul, care a ascultat în picioare această tristă comunicare, să păstreze o clipă de reculegere.

După aceea d-l Președinte *C. D. Bușilă* aduce la cunoștință telegrama ce a primit dela d-l *C. Flondor*, Mareșalul Curții Regale prin care transmite înaltele mulțumiri ale M. S. Regelui pentru sentimentele de devotament exprimate în numele Soc. Politehnice, cu ocazia aniversării Constituției.

Constatând cu satisfacție că membrii Comitetului iau parte azi la ședință în număr mult mai mare decât de obicei, d-l Președinte *C. D. Bușilă* se referă la circulara ce s'a trimis de curând cu lista tuturor ședințelor ce se vor ține în mod normal în cursul anului curent, și roagă pe d-nii membri să participe și pe viitor cât mai activ la lucrările Societății, dându-i sprijin cât mai larg.

Intrându-se apoi în ordinea de zi, se ia în considerare cererea de înscriere în Societate a d-lui Inginer *Tranulis Anastase* și se trimite la Buletin, pentru publicare, conform statutelor.

Neprezentându-se nicio contestație și formele regulamentare fiind complet îndeplinite, se proclamă membri ai Societății d-nii: *Eugen Botez, Mircea Papazoglu și Al. N. Moldovanu*.

Examinându-se corespondența sosită, se repartizează d-lui Casier *Th. Anastasescu* cererea Asociației C.A.P.I.R. de a i se achita cotizația pe anul în curs.

D-l Președinte *C. D. Bușilă* roagă apoi pe d-nii membri ai Comitetului care ne reprezintă la C.A.P.I.R., să facă o sumară dare de seamă asupra Adunării Generale ce s'a ținut Duminica trecută la C.A.P.I.R. precum și asupra ultimilor ședințe ale Comitetului acestei Confederații.

D-l C. Budeanu în câteva cuvinte expune cum a decurs Adunarea generală, d-l I. Chițulescu completează expunerea cu câteva detalii, iar d-l Președinte C. D. Bușilă le mulțumește din partea Comitetului.

D-l Vicepreședinte Gr. Stratilescu face apoi o scurtă dare de seamă a lucrărilor din ședința Comitetului C.A.P.I.R. ținută în ajun. S'a discutat acolo chestiunea armonizării și normalizării salariilor funcționarilor publici.

După legea pentru numirea în funcțiuni s'a preconizat să se treacă la legiferarea avansărilor în funcțiuni. Când s'a luat aceasta în studiu s'a constatat însă că nu sunt încă stabilite *categoriile* de funcționari și astfel s'a ajuns la discuțiunile ce se poartă acum, cu privire la o sistematizare a ierarhizării funcționarilor, cu echivalările diferitelor grade dela un corp de funcționari la altul. Abia după ce această sistematizare se va statornici definitiv, se va păși la armonizarea salariilor. D-l Gr. Stratilescu prezintă un tablou provizoriu cu un proiect de ierarhizare și echivalare a funcțiilor, — reprezentând propunerile C.A.P.I.R.-ului, dar care e departe încă de a fi căpătat forma definitivă. S'a constituit o Comisie din sânul C.A.P.I.R.-ului care să studieze această chestiune și să formuleze propunerile definitive ce au a fi prezentate Guvernului. Ar urma în fine ca apoi să se socotească cheltuelile pe care le-ar antrena sistematizarea aceasta a funcțiilor, pentru a le încadra în suma de 3—4 miliarde promisă de Guvern.

Mulțumind d-lui Gr. Stratilescu pentru expunere, d-l Președinte C. D. Bușilă își exprimă părerea că deoarece Soc. noastră este membră la C.A.P.I.R., ar trebui să se examineze de către Comitetul nostru studiile și tablourile ce se întocmesc acolo, în ce privește locul ce se rezervă *inginerilor*, gradele ierarhizării lor și echivalențele acestor grade cu alte corpuri de funcționari (magistrați, medici, militari, etc.), pentru a da indicațiuni reprezentanților noștri care au a susține la C.A.P.I.R. punctul nostru de vedere.

D-l Th. Balș, este de părere că ar trebui să se înceapă cu studierea în prealabil al sistematizării *titlurilor* și a echivalențelor de titluri dela un corp la altul și abia apoi să se treacă la examinarea salariilor.

D-l I. Chițulescu spune că din comisia restrânsă instituită la C.A.P.I.R. pentru studierea chestiunii acesteia face parte și d-sa și arată că tabelele care s'au propus discuțiunilor nu sunt definitive. Tabloul adus de d-l Gr. Stratilescu a și suferit modificări. De aceea d-l Chițulescu crede că orice sugestie, în situația actuală este binevenită și poate fi încă foarte utilă.

Față de cele expuse și în concluzie la discuțiunea ce are loc și la care iau parte mai mulți din membrii prezenți, d-l Președinte C. D. Bușilă propune ca Soc. Politehnică să-și formuleze sugestiile și să le trimită cât mai neîntârziat la C.A.P.I.R., sub forma unei întâmpinări.

D-l Vicepreședinte Gr. Stratilescu vorbește în același sens, atrăgând atenția că dacă nu vom da sugestii la timp, Guvernul va veni cu proiectul său de lege, studiat în afară de noi.

D-l *N. Vasilescu-Karpen* spune că dela războiul încoace, de câte ori s'a armonizat ceva, totdeauna armonizarea s'a făcut în defavoarea inginerilor. Corpuri de funcționari ale căror poziții erau cu totul inferioare celor ale inginerilor, cu încetul s'au egalizat în grade și salarizări cu inginerii și chiar i-au întrecut. Și de data aceasta dacă se vor asimila toate gradele dela un corp la altul, inginerii vor fi devalorizați. Se pune de aceia întrebarea dacă inginerii mai au vreun interes să păstreze ierarhizarea din Corpul Tehnic, independentă de funcțiunile ce ocupă. În realitate ierarhizarea din Corpul Tehnic, în situația actuală a devenit un simplu anahronism și ar fi mai avantajos să se renunțe la ea, cu atât mai mult că nu mai există în nicio altă țară din lume. Instituția Corpului Tehnic a fost pe vremuri avantajoasă pentru ingineri, dar a fost și un avantaj al țării, căci i-a asigurat prin selecționarea serioasă a inginerilor, un corp de elită cu care s'au realizat marile lucrări ce se cunosc și întregul progres ce se vede. Astăzi însă inginerii nu mai au niciun avantaj de pe urma « Corpului Tehnic », și este de examinat dacă nu se impune să stăruim să se adopte ca măsură generală principiul ca ierarhizarea și salarizarea să se facă numai după funcțiunea ce fiecare ocupă și deci după treaba pe care o face. În acest caz pregătirea și răspunderea ar rămâne să decidă și nu gradele căpătate independent de funcțiune. Să renunțăm prin urmare la gradele din Corpul Tehnic.

La obiecțiunea formulată de d-l *I. Chițulescu* că salarizarea numai după funcțiuni nu permite avansări decât în măsura liberării locurilor, d-l *Vasilescu-Karpen* arată că există corectiv și la aceasta: gradațiile.

D-l Președinte *C. D. Bușilă* își exprimă satisfacția că d-l *Vasilescu-Karpen*, care cunoaște mai bine ca oricine se înseamnă astăzi pentru ingineri numirile și avansările în Corpul Tehnic, a ajuns și d-sa la părerile de mai sus, pe care d-l *Busilă* le-a exprimat și susținut în scris încă de acum 26 ani.

În orice caz, toate sugestiile ce s'au făcut astăseară, trebuiesc coordonate, întocmindu-se un scurt memoriu, în care să se formuleze propunerile Societății Politecnice, în vederea salvagărdării intereselor inginerilor în reforma ce se studiază. Acest memoriu trebuie remis de urgență atât la C.A.P.I.R. cât și la A.G.I.R., având în vedere că reprezentanții A.G.I.R. ar fi de dorit să fie pe de o parte puși în deplină cunoștință a tuturor aspectelor problemei, iar pe de alta solicitați să se pună de acord cu noi, ca să susținem aceleași puncte de vedere.

Propunându-se să se mai facă intervenții și la Colegiul Inginerilor, organul legal căreia îi este încredințată apărarea intereselor inginerilor, — precum și la Ministerul de Lucrări Publice, se naște o scurtă discuție asupra intervențiilor celor mai indicate a se face, la care iau parte d-nii: *C. D. Bușilă, Ion Ionescu, C. Budeanu, D. Stan* și *A. Bunescu*, după care Comitetul hotărăște cu majoritate ca întâmpinarea Societății Politecnice să fie înaintată atât Colegiului Inginerilor cât și la C.A.P.I.R. și A.G.I.R. Pentru redactarea întâmpinării sunt delegați d-nii: *Th. Balș, Th. Atanasescu* și *I. Chițulescu*.

Se trece la examinarea publicațiilor primite:

— D-l Ing. *M. Konteschweller* ne trimite noua sa lucrare « Radioelectricitate ». Se va face o recenzie în Buletin.

— Revista lunară daneză « Politecnium Laborator » cere schimbul cu buletinul Soc. Politecnice. Se aprobă.

— Editura Armand Colin ne trimite volumul « *Chaleurs spécifiques* » de *Ed. Brun*. Se va anunța în Buletin.

— S'a mai primit volumul: « Congresul Inginerilor de Mine » (A.I. T.I.M.).

— De asemenea, vol. IX din Analele Institutului fiziografic din Lund (Suedia).

— Volumul LVIII (1939) al Soc. Regale de Geografie.

— « Sub Carpații dintre Dâmbovița și Prahova » de *Dr. N. M. Popp*.

D-l Președinte *C. D. Bușilă*, aduce la cunoștința Comitetului că d-l Ing. *V. Popescu* a prezentat proiectul promis pentru adăpostul de apărare pasivă ce se propusese a se construi în localul Soc. Politecnice.

D-nii: *Th. Atanasescu*, *C. Budeanu*, *I. Chițulescu* și *N. Georgescu* sunt rugați a examina proiectul și a studia întreaga chestiune a obligațiilor legale pe care Soc. Politehnică le-ar avea, de a construi un asemenea adăpost. D-l *C. Budeanu* spune că în ultimul timp s'a întocmit de către autoritățile competente un plan al Capitalei cu indicarea precisă a imobilelor ce au a fi înzestrate cu adăpost de apărare pasivă, între care localul Soc. Politecnice nu figurează. Totuși spre a evita eventuale surprize pe mai târziu, este bine să se studieze chestiunea amănunțit, întrebându-se specialiștii și autoritățile de resort, spre a ne lămuri complet asupra celor ce suntem ținuți a face în această direcție a adăpostului de apărare pasivă.

Se mai ia cunoștință de cererea intendentului *I. Aman*, de a i se acorda un costum și se hotărăște ca d-l Casier *Th. Atanasescu* să examineze întreaga chestiune a situației d-lui *I. Aman* și să refere Comitetului într'o ședință viitoare.

Ședința se ridică la orele 20,15.

Prezentul proces-verbal a fost citit și aprobat în ședința Comitetului dela 5 Aprilie 1940.

Președinte, *C. D. Bușilă*

Secretar, *D. A. Stan*

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al Statutului (modificat)¹⁾; Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 15 Martie 1940

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
4	Tranulis Anastase	Șerban Ghica Luca Bădescu	Școala Politecnică din București.	Inginer la R.I.M.M.A.

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

¹⁾ Se reproduce art. din Statut:

« Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemeni proclamat membru al Societății ».

† NICOLAE CRISTODULO CERKEZ

de ȘERBAN GHICA

Inginer-Şef

În seara zilei de 13 Martie, a încetat din viață, iar la 15 Martie a fost incinerat, Inginerul Inspector General N. Cristodulo Cerkez.

Ceremonia incinerării la care nu a luat parte, în afară de familie, de cât puțini din foștii lui colegi și colaboratori care putuse afla neașteptata veste a morții sale, a fost după ultimile sale dorințe foarte simplă, fără discursuri, coroane și ceremonial, după cum de alt fel a fost și toată viața sa, un model de muncă, cinste, modestie și simplitate.

Nicolae Cerkez s'a născut în anul 1865, fiind fiul Generalului Cerkez, unul din cei ce s'au distins mai mult în războiul independenței.

A absolvit cu succes școala Politehnică de la Zürich, după care a intrat în serviciul Lucrărilor Noi de la căile ferate în anul 1890 și unde a stat până în anul 1907.

În tot acest timp, activitatea sa la acest serviciu a fost prodigioasă, luând parte activă la executarea tuturor lucrărilor importante de căi ferate construite de acel serviciu și în special la studiile și construcția liniilor Iași-Dorohoi cu tunelul de la Epureni, Râmnicul Vâlcea-Râul Vadului, Roșiori-Zimnicea Port, Ploești-Slobozia-Țândărei, terminarea tunelului de la Berești, lucrare ce fusese părăsită și pe care el a adus-o la un bun sfârșit, tunelul de la Isvor etc., etc., în calitate de asistent, șef de secție și șef de Divizie; după aceea a ocupat postul de șef de Serviciu și Sub-Director în timpul executării



† *Nicolae Cristodulo Cerkez*

lucrărilor liniilor Buhăești-Băcești-Roman, Pașcani-Tg. Neamț, normalizarea liniei Crasna-Huși, Medgidia-Tulcea, Mircea Vodă-Bazargic, Făurei-Tecuci, Tg. Jiu-Bumbești, Frăteș i-Bălănoia etc.

Din acest serviciu cu care se indentificase, a trecut în 1917 pe când eram la Iași, Director al Serviciului de Studii și Construcții din Direcția Generală de Poduri și Șosele, devenind în 1921, Director General la Studii și Construcții.

În 1922 a fost numit Director General la Poștă, Telegraf și Telefon, de unde în 1923 a trecut din nou la Minister ca Membru în Consiliul Superior Tehnic, în a cărui delegație mai luase parte și pe când era Directorul Studiilor și Construcțiilor.

În 1926 a fost numit Director General al Serviciului de Poduri și Șosele, Studii și Construcții, a trecut apoi din nou în Delegațiunea Consiliului Superior Tehnic în care a rămas până la pensionarea sa care a avut loc în 1930.

În toate funcțiunile ocupate, Cerkez s'a arătat un tehnician de mână întâia, un caracter de bronz, din cale afară de conștiincios, foarte sever dar în acelaș timp drept cu personalul de sub ordinele sale și cu antreprenorii, neadmițând nici un compromis, fapt care poate i-a și adus multe neplăceri în cariera sa unde ar fi putut ajunge și mai sus; un coleg și șef neprețuit, iubit și stimat de colaboratorii săi printre care mult timp am fost și subsemnatul și mai presus de toate de o modestie fără pereche, urând reclama și sgomotul în jurul persoanei sale.

În Societatea Politehnică a fost membru încă din 1895, iar la 1914, a fost ales membru în Comitet unde a fost reales în continuu până la 1923.

În această calitate a dat concursul său neprecupețit de câte ori s'a făcut apel la dânsul.

Cu Cerkez, Corpul Tehnic și Societatea Politehnică pierd încă pe unul din membrii care le-a făcut cinste și al cărui gol va fi cu greu înlocuit.

Dumnezeu să-l ierte !

DOUĂ PODURI MARI DE PIATRĂ

de MAXIMILIAN MARCUS

Cu ocazia solemnității desvelirii basoreliefului d-lui profesor Ion Ionescu, la Școala Politehnică Regele Carol II din București, Domnia-sa a ținut o conferință despre opera marelui inginer Paul Séjourné, fost profesor la Școala Națională de poduri și șosele din Paris, vorbind despre marile poduri boltite și tratând în special podul Adolphe peste Petrusse din Luxemburg, început în toamna anului 1899 și terminat în Septemvrie 1902.

Răsfoind în urma acestei conferințe cele 6 volume ale maestrului francez, am dat în vol. III la pag. 123—128, reproduce două poduri mari de piatră, executate în anii 1899—1900 pe linia ferată dela Freiburg i. Br. la Donaueschingen din Pădurea Neagră, ale căror proiecte au fost calculate de subsemnatul, însărcinat cu aceasta de către Direcția Generală a C. F. de stat din Karlsruhe, unde făceam prima mea practică în poduri, după ce terminasem stagiul de asistent de pe lângă catedra de statică grafică și poduri la Școala Politehnică federală din Zürich, având ca profesor pe dr. W. Ritter succesorul lui Culmann, părintele staticii grafice.

Despre aceste 2 poduri voiesc să dau unele amănunte, cari vor completa datele respective din opera « Grandes voûtes » a lui Séjourné.

Primul din aceste 2 poduri traversează pâraul de munte « Gutach » și este situat între stațiunile Kappel b/L și Röthenbach i. B. la distanța de aproximativ 39,5 km dela Freiburg

i. Br. Al doilea este construit peste apa « Schwändeholzdobel » și se află cam la 1,3 km mai departe.

Podul peste Gutach, cel mai mare pe vremea aceea în Germania, era întrecut în Europa numai de podul peste Prut dela Jaremcze, de pe linia Stanislau—Woronienka din Galiția.

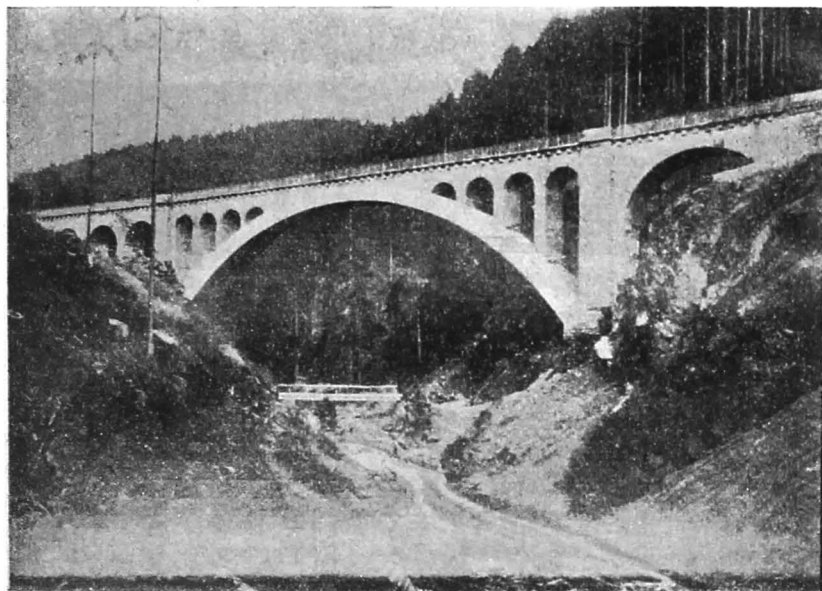


Fig. 1. — Podul peste Gutach.

Podul peste Gutach se compune dintr'o boltă principală de 64 m lumină, peste care se află, de o parte și de alta a cheii, 4 bolți mici de descărcare în plin cintru având, fiecare o deschidere de 4 m separate între ele prin 3 stâlpi, cari au grosimi diferite: 1,0 m, 1,20 m și 1,35 m, după înălțimile lor. Raza intradosului bolții principale este de 39,851 m, aceea a extradadosului de 43,867 m, iar raza axei este de 41,860 m. Grosimea bolții la cheie este de 2,0 m, iar la nașteri 2,80 m. Planul secțiunii la cheie face cu acela al secțiunii reazimului un unghi $53^{\circ}25'00''$.

Grosimea bolțișoarelor, executate în plin cintru este de 50 cm.

Invecinate cu bolta cea mare, sunt în spre Freiburg 4 deschideri în plin cintru de către 7,50 m, având grosimea bolții de 65 cm. Picioarele dintre bolți au o grosime de 1,70 m. la nașterile bolților și un fruct de 1:25. În spre Donaueschingen se află după boltă încă o deschidere, care era prevăzută în

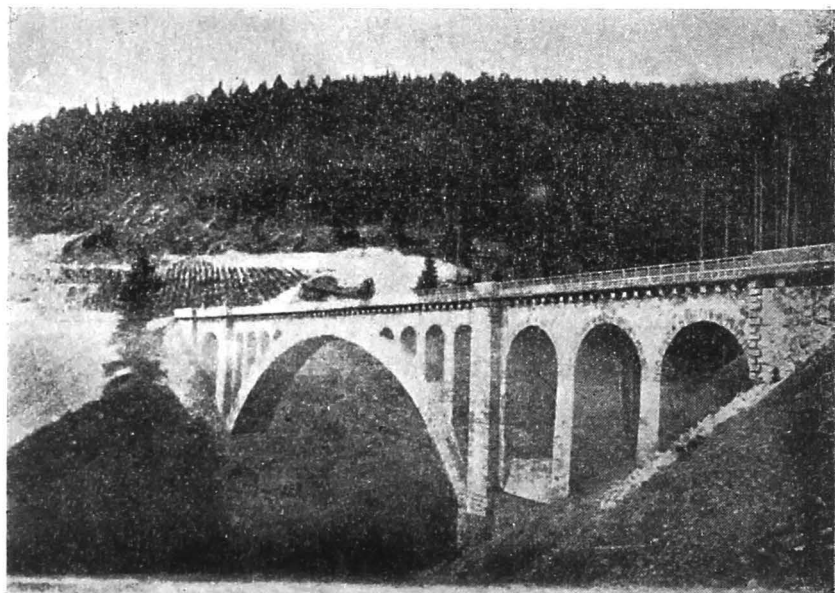


Fig. 2. — Podul peste Schwändeholzdobel.

primul proiect la fel cu una din cele 4 deschideri dinaintea bolții, dar la săparea fundațiilor, s'a dat de o spărtură în stâncă acolo, unde trebuia să se așeze culeea acestei deschideri, și am fost nevoit, din cauză că acea spărtură se mărea pe măsură ce săpam mai adânc, să măresc deschiderea la 15 m pentru a trece peste spărtură. Această boltă are o grosime la cheie de 85 cm având raza intradosului de 8,0 m, iar a extradadosului de 9,776 m.

Bolta cea mare are o lărgime la cheie de 4,20 cu un fruct de 1:30, astfel că la reazime are 5,406 m. Partea superioară a podului este lărgită cu ajutorul unor console de piatră, peste cari sunt așezate cornișele, în cari sunt cimentate parapetele

de fier. Între parapete distanța este de 5,0 m, iar între stâlpii de piatră ai parapetelor distanța aceasta se reduce la 4,70 m.

Linia ferată traversează apa oblic. Bolta principală este în linia dreaptă și orizontală a căii. La extremitățile bolții calea se prelungește în curbe de 300 m rază spre Freiburg și 240 m spre Donaueschingen. Din această cauză stâlpii principali, cari mărginesc această boltă au secțiuni trapezoidale, axa podului întreg fiind o linie frântă în 2 locuri. Înălțimea șinei peste vale este de vreo 32 m, iar lungimea podului, măsurată în axă este de 141,232 m.

Bolta s'a executat în 2 inele, dintre cari cel inferior, mai puternic se compune din bolțari înalți cât este jumătate din grosimea bolții adică 1,0 m la cheie și 1,40 la nașteri și între aceștia alți bolțari cu 30 cm mai înalți. Prin aceasta s'a dat o mai mare putere de rezistență inelului inferior, micșorându-se în acelaș timp greutatea celui superior, pentru a reduce pe cât posibil rezistențele suplimentare, produse de inelul superior în cel inferior, în timpul zidirei lui.

Materialul, din care s'a executat acest pod nu este același pentru toate elementele sale. Astfel pentru bolta cea mare s'a întrebuințat o piatră gresie din Vosgi (Saverne) cu mortar de ciment Portland «Schifferdecker» și nisip din Gutach în proporție de 1:3. Bolțișoarele de descărcare inclusiv stâlpii lor, consolele și cornișele s'au executat din piatră gresie din Palatinat. Stâlpii principali sunt de piatră gresie din Röthenbach și Stelleg. La toate cele de mai sus s'a luat mortarul în același amestec ca la bolta principală. Zidăria brută s'a construit din piatră de granit, câștigată din debleuri, cu mortar de var hidraulic și nisip din Gutach în proporție de 1:2,5. Suprafețelor vizibile, pentru care s'a luat un granit roșietic, găsit în debleuri, li s'a dat înfățișarea de zidărie ciclopică.

Secțiunile stâlpilor principali, vecini cu bolta principală li s'a dat dimensiuni diferite, cea din malul stâng fiind mai mare din cauza deschiderii vecine de 15 m.

Pentru a evita rupturile, cari s'ar fi putut ivi la o construcție atât de mare, s'au lăsat între stâlpii principali și bolțișoare rosturi de dilatație. Ele sunt verticale trecând prin cornișă,

sunt nezidite și se continuă prin bolta de descărcare, perpendicular pe intrados. Aceste din urmă sunt împlinite cu foi de plumb în loc de mortar.

Executarea lucrărilor s'a făcut în modul următor:

Zidirea culeelor dela 6 Mai până la 19 August 1899.

Zidirea stâlpilor principali dela 14 Iunie până la 21 Iulie 1899.

Așezarea bolțarilor inelului inferior dela 24 Septemvrie până la 3 Octomvrie 1899.

Implinirea și baterea rosturilor cu motor de ciment dela 3 Octomvrie până la 6 Octomvrie 1899.

Construcția inelului superior dela 3 Mai până la 13 Mai 1900.

Zidirea stâlpilor între bolțișoarele de descărcare dela 18 Mai până la 29 Mai 1900.

Zidirea bolțișoarelor, fără ca ele să fie închise la cheie, dela 29 Mai până la 2 Iunie 1900.

Descintrarea în ziua de 9 Iunie 1900.

Restul zidăriei dela 5 Iunie până la 1 Iulie 1900.

Așezarea tectolitului peste boltă și bolțișoare dela 2 Iulie până la 22 Iulie 1900.

În timpul construcției și după descintrare s'au măsurat următoarele coborîri ale cheii bolții principale:

La 3 Oct.	1899	53 mm						
La 1 Mai	1900	79	»					
La 14 Mai	1900	85	»					
La 9 Iunie	1900	89	»	temp. aerului fiind	+	12°C		
La 11 Iunie	1900	110	»	»	»	»	»	+ 12°C
La 22 August	1900	129	»	»	»	»	»	+ 19°C
La 30 Nov.	1900	141	»	»	»	»	»	+ 1°C
La 14 Febr.	1901	168	»	»	»	»	»	— 12°C
La 10 Iulie	1901	150	»	»	»	»	»	+ 22°C

Deși piatra aleasă pentru construcțiunea bolții principale avea o rezistență la ruptură de 400—600 kg pe cm², totuși prezenta un mare defect, de care a trebuit să se țină seamă după terminarea podului. Piatra era gelivă și, pentru a închide porii,

a trebuit să se dea suprafețelor frontale și chiar intradosului o vopsea de ulei incolor. Totuși vizitând acest pod după 12 ani dela punerea lui în circulație, l-am găsit intact și fără vreo fisură.

Calculul bolții principale, l-am făcut pe baza teoriei elasticității, socotind-o ca un arc incastrat la reazime. La încărcarea de probă făcută înainte de a fi dat în exploatare linia ferată, s'a dovedit că lucrează ca atare. S'au fixat de ambele părți ale bolții câte 5 mire: la cheie, la fiecare reazim, în sfertul deschiderii și simetric de cealaltă parte a cheii. Aceste 10 mire au fost observate cu 10 instrumente așezate pe maluri și s'a putut constata variațiunile în plus și în minus a acestor 10 puncte, după poziția locomotivelor pe boltă. De asemenea s'a constatat, că partea expusă soarelui arăta la prânz diferențe, față de partea opusă, fiind mai ridicată de cât în dimineața zilei. Bolta lucra ca și cum ar fi fost dintr'o singură bucată de material elastic.

Deoarece nu mi-era permis de a mă servi de metodele grafice Culmann-Ritter, am calculat ordonatele liniilor de influență necesare, pe bază de formule analitice proprii, controlându-mă în acelaș timp prin sus citata metodă grafică. Executându-se întâi inelul inferior, am determinat modul de așezare al bolțarilor pe cintre, începând în acelaș timp din 6 puncte, simetrice, cu verticala prin cheia bolții, astfel ca să obțin încărcarea cea mai avantajoasă pentru cintre. După ce toți bolțarii acestui inel au fost așezați, lăsându-se rosturi de aproximativ 15—20 mm între pietre, s'au betonat rosturile cu mortar de ciment, bătându-se mortarul cu lame de fer de grosime aproximativă cu a rostului. Apoi a fost lăsat inelul să se întărească până în primăvara viitoare (dela 6 Octomvrie 1899 până la 3 Mai 1900). Din această cauză inelul inferior a primit din greutatea celui superior rezistențe, pe lângă că o parte a fost trecută asupra cintrelor. Astfel în fibra neutră a bolții totale nu mai sunt rezistențe nule ci sunt cele inițiale, introduse prin modul de executare, iar în fibra inferioară s'a introdus un plus de rezistențe, de care am ținut cont în determinarea rezistențelor totale. Am ținut cont și de rezistențe produse de vânt, precum și de acelea rezultând din diferența de temperatură, socotind

pentru vânt 250 kg/mp, suprafața atinsă de vânt în cazul podului neîncărcat și cu 150 kg/mp, când podul este încărcat, iar pentru temperatură o variațiune a temperaturii medii din boltă de $\pm 10^{\circ}\text{C}$.

Pentru calculul liniilor de influență am împărțit unghiul φ în 8 părți egale determinând astfel 8 elemente pe axa boltii pentru prima ei jumătate. Din cauza simetriei tot calculul a fost făcut pentru o jumătate de boltă. Rezistențele le-am determinat pentru 5 secțiuni: la reazim, la cheie și 3 secțiuni intermediare, cari corespundeau limitelor pe axa boltii între elementele de calcul 2—3, 4—5, și 6—7. Ele sunt indicate în tabela următoare prin abscisele centrelor de gravitate ale secțiunilor, raportate la un sistem rectangular de coordonate, care are drept origine centrul de gravitate al secțiunii reazimului și axa absciselor orizontală.

Rezultatele obținute sunt:

a) FIBRA SUPERIOARĂ

Secțiunea x =	o Reazim kg/cm ²	6,6826 kg/cm ²	14,7165 kg/cm ²	23,6826 kg/cm ²	33,1342 Cheie kg/cm ²
Rezistența din greutatea proprie totală . . .	12,58	11,49	23,57	21,73	15,81
Corectură din cauza greutății inelului superior preluată de inelul inf. și cindre.	— 0,85	— 0,52	— 0,67	— 1,02	— 1,19
Greutatea proprie incl. corectura	11,73	10,97	22,90	20,71	14,62
Sarcini accidentale					
Max.	11,34	2,85	7,26	10,61	9,18
Min.	— 6,24	— 2,66	— 5,21	— 5,67	— 1,33
Vânt	$\pm 3,72$	$\pm 1,53$	$\pm 0,15$	$\pm 1,73$	$\pm 2,98$
Temperatură	$\pm 0,86$	$\pm 0,55$	$\pm 0,08$	$\pm 0,40$	$\pm 0,61$
Rezistența totală					
Max.	27,65	15,90	30,39	33,45	27,39
Min.	0,91	6,23	17,46	12,91	9,70

b) FIBRA INFERIOARĂ

Secțiunea x =	o Reazim kg/cm ²	6,6826 kg/cm ²	14,7165 kg/cm ²	23,6826 kg/cm ²	33,1242 cheie kg/cm ²
Rezistența din greutatea proprie totală	22,26	22,28	11,99	14,50	20,90
Corectura din cauza greutății inelului superior preluată de cel inf. . .	+ 0,19 — 0,81	+ 2,34 — 1,16	+ 2,64 — 1,09	+ 1,94 — 0,80	+ 1,45 — 0,65
Greutatea proprie incl. corectura	21,64	23,46	13,54	15,64	21,70
Sarcini accidentale:					
Max.	8,36	5,60	9,19	8,83	2,52
Min.	— 9,33	— 1,12	— 6,16	— 8,21	— 6,27
Vânt	± 3,72	± 1,53	± 0,15	± 1,73	± 2,98
Temperatura	± 0,82	± 0,49	± 0,00	± 0,51	± 0,72
Rezistența totală:					
Max.	34,54	31,08	22,88	26,71	27,92
Min.	7,77	20,32	7,23	5,19	11,73

c) FIBRA NEUTRĂ

Secțiunea x =	o Reazim kg/cm ²	6,6826 kg/cm ²	14,7165 kg/cm ²	23,6826 kg/cm ²	33,1242 cheie kg/cm ²
Rezistența cauzată de inelul superior . . .	3,12	0,98	0,80	1,64	2,15

Observație. Corecturile în minus sunt provocate în fibrele extreme ale secțiunilor prin faptul, că greutatea inelului al 2-lea fiind preluată în parte de cindre și în parte de inelul inferior trebuie să scădem din greutatea proprie, partea care era preluată de inelul inferior. Corectura în plus la fibra inferioară provine din rezistențele din aceste fibre cauzate de inelul supe-

rior în timpul construcției. Vom arăta mai la vale cum am determinat partea preluată de cintre.

Din tabelele de mai sus se vede că nu avem nicăeri rezistențe la tensiune, că maximum absolut este de $34,54 \text{ kg/cm}^2$ în fibra inferioară la reazim, iar minima de $0,91 \text{ kg/cm}^2$ tot în secțiunea reazimului.

Mai am de observat că după descintrare s'a mai încărcat bolta cu greutatea restului de zidărie, cale etc., sarcini permanente, echivalând 11 t. pe m l de pod.

DETERMINAREA MODULUI DE ELASTICITATE

Am determinat ecuațiunea care îmi da liniile de influență pentru expresiunea $E.e$ în care E = modulul de elasticitate și e = săgeata la cheie provocată de o forță $P = 1$.

Am însemnat cu $G_1, G_2, \dots, G_n$ greutatea elementelor inelului superior, prin $g_1, g_2, \dots, g_n$ greutatea elementelor bolții întregi, iar prin $p_1, p_2, \dots, p_n$ greutatea pilelor, bolțișoarelor etc., ce se mai aflau pe bolta principală în momentul descintrării.

Am numit $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_n$ ordonatele liniei de influență $E.e$ pentru inelul inferior și $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ ordonatele liniei de influență $E.e$ pentru bolta întreagă. Este evident, că dacă inelul inferior ar fi preluat toată sarcina inelului superior el ar fi căpătat la cheie săgeata e pe care am fi determinat-o din ecuațiunea:

$$E.e = \Sigma G.\gamma \quad (1)$$

Inelul inferior se afla însă încă pe cintre, el a preluat numai o parte $\psi.(G_1 + G_2 + \dots, G_n) = \psi \Sigma G$ și săgeata calculată e_1 ar fi fost dată de ecuațiunea:

$$E.e_1 = \psi \Sigma G.\gamma \quad (2)$$

La descintrare am avut un plus de săgeată e_2 . Această săgeată era provocată de sarcinile g , sarcinile p , minus sarcina care fusese preluată înainte de inelul inferior, deci:

$$E.e_2 = \Sigma g.\beta + \Sigma p.\beta - \psi \Sigma G.\beta \quad (3)$$

Inlocuind ecuațiunea (2) în (3) găsim:

$$E \cdot e_2 = \Sigma g \cdot \beta + \Sigma p \cdot \beta - E \cdot e_1 \cdot \Sigma G \cdot \beta : \Sigma G \cdot \gamma \quad (4)$$

de unde:

$$E = \frac{\Sigma G \cdot \gamma (\Sigma g \cdot \beta + \Sigma p \cdot \beta)}{e_1 \cdot \Sigma G \cdot \beta + e_2 \cdot \Sigma G \cdot \gamma} \quad (5)$$

și

$$e = \frac{\Sigma G \cdot \gamma}{E} = \frac{e_1 \cdot \Sigma G \cdot \beta + e_2 \cdot \Sigma G \cdot \gamma}{\Sigma g \cdot \beta + \Sigma p \cdot \beta} \quad (6)$$

Prin urmare dacă luăm în considerare ecuațiunile (1) și (2) avem:

$$\psi = e_1 : e = \frac{e_1 \cdot (\Sigma g \cdot \beta + \Sigma p \cdot \beta)}{e_1 \cdot \Sigma G \cdot \beta + e_2 \cdot \Sigma G \cdot \gamma} \quad (7)$$

Cu ajutorul liniilor de influență am determinat:

$\Sigma g \cdot \beta = 8636,48$ $\Sigma p \cdot \beta = -227,90$ $\Sigma G \cdot \beta = 3626,36$ și
 $\Sigma G \cdot \gamma = 10.695,42$, iar din observările făcute, măsurându-se
 $e_1 = 8,5$ mm și $e_2 = 22,5$ mm am calculat:

$$E = 33.131 \text{ kg/cm}^2, \quad e = 32,28 \text{ mm și } \psi = 0,26$$

Același rezultat l-am găsit pentru modulul de elasticitate și din măsurătorile făcute la podul peste Schwändeholzdobel. Aceste valori, relativ mici în comparație cu modulul de elasticitate al pietrei, sunt datorite pe de o parte variațiunii modulului de elasticitate al diferitelor materiale întrebuintate la construcția podului, iar pe de altă parte și felului de executare în 2 inele, dintre cari cel inferior avea o vechime de câteva luni, iar cel superior nici 27 zile, în ziua descintrării, când s'au măsurat deplasările verticale importante.

Variațiunea modulului de elasticitate al materialului este foarte mare. Două pietre din aceeași carieră au coeficiente de elasticitate foarte diferite; 2 betoane de aceeași compoziție și vârstă dau coeficiente neegale. Tot astfel se comportă și mortalul de ciment.

Coeficientul de elasticitate variază și după felul rezistențelor: compresiune sau încovoiere. La bolți acest coeficient depinde și de mărimea rezistenței, de dozajul mortarului, de procentul de apă al acestuia, etc.

La finele secolului trecut Societatea inginerilor și arhitecților din Austria a instituit o comisiune, (Wiener Gewölbeausschus) care să facă încercări cu bolți construite pentru acest scop și încărcate până la rupere. S'au făcut experiențe cu bolți de piatră, de cărămidă presată, de beton comprimat etc. Iată câteva din rezultate:

a) Pentru o boltă de piatră brută cu mortar de ciment de 23,758 m deschidere (23 m lumină) și de 2 m lărgime având o grosime la cheie de 0,60 m și la nașteri de 1,10 m, cu o săgeată a axei de 4,502 m și cu forma intradosului cilindrică circulară, executată din piatră gresie s'au găsit:

Coeficientul de elasticitate la compresiunea pietrei variind dela 137.000 la 271.000 kg/cm², iar modul de elasticitate mediu pentru bolta întreagă 60.400 kg pe cm pătrat.

b) Pentru o boltă de aceleași dimensiuni executată din cărămizi presate cu mortar de ciment la fel ca și la bolta de piatră brută, s'a găsit coeficientul de elasticitate a cărămizii variind dela 45.000 la 162.000 kg/cm pătrat, iar pentru bolta întreagă un modul mediu de 27.800 kg/cm pătrat.

c) Pentru o boltă de beton comprimat cu o grosime constantă de 70 cm s'a găsit, pentru corpuri de beton dozate în următoarele proporții:

Pentru 1:3:5 $E = 74.100$ kg/cm pe pătrat.

» 1:1:1 $E = 264.000$ » » »

iar pentru bolta întreagă 246.000 kg/cm pătrat.

Primul dozaj s'a întrebuințat pentru interiorul bolții, iar celălalt pentru părți din indrados și extrados unde se așteapta, ca să se nască rezistențe de tensiune, în cazul unei încărcări unilaterale.

Din aceste exemple se vede diferența cea mare, ce există între coeficientul de elasticitate al materialelor și acela al bolții întregi la bolți cu rosturi pe câtă vreme la bolțile turnate din beton diferența este mai mică.

Concluziunile la care ajunge comisiunea vieneză sunt:

a) Din deplasările verticale ale punctelor axei bolții, s'au calculat valori *apropiate de modulele medii* de elasticitate.

b) Bolțile examinate s'au comportat ca niște *grinzi în arc elastice*.

Este evident că aceste poduri lucrează ca arce elastice. Pe lângă constatările făcute în ziua încărcării de probă a celor 2 poduri: *Gutach* și *Schwändeholzdobel*, din ziua de 10 Iulie 1901 și de care am vorbit mai înainte s'a putut vedea că diferența de temperatură dintre 14 Februarie 1901 (-12°) și cea din 10 Iulie 1901 ($+22^{\circ}$) a provocat o ridicare a cheii de 18 mm la podul peste Gutach.

Maestrul Séjourné în opera sa *nu admite calculul bolților, pe baza teoriei elasticității*, tocmai din cauza nesiguranței și a variațiunii coeficientului de elasticitate, *decât sub beneficiul de inventar, până ce se va fi găsit formele bazate pe încercări, cari să se adapteze mai bine faptelor*.

Aceste 2 poduri, pentru cari am ales axa și dimensiunile bolții astfel, încât să nu am în vreo secțiune rezistențe de tensiune și cari după o existență de 40 ani nu prezintă nici o deformare, ne arată că putem cu toată încrederea să calculăm astfel de construcțiuni bazate pe teoria elasticității. Mai cu seamă, dacă baza reazimelor este bună, astfel ca să putem presupune, — cum de altfel se și face calculul — că unghiurile la reazime și deschiderea rămân neschimbate, rămâne influența modulului de elasticitate numai asupra calculării rezistențelor de temperatură. Dacă însă privim tabloul rezistențelor pentru cele 5 secțiuni cercetate la podul Gutach, vom vedea că influența temperaturii asupra *rezistențelor totale* este foarte mică. Prin urmare și din acest punct de vedere se poate calcula bolțile pe baza teoriei elasticității. Vom pune însă condiția ca să nu avem nicăeri rezistențe de tensiune.

PODUL PESTE SCHWÄNDEHOLZDOBEL

Calculul acestui pod l-am făcut la fel ca și pentru celălalt, obținând aceleași rezistențe maxime și minime. Bolta principală are o lumină de 57 m, la care se adaugă spre Freiburg o boltă de 7,50 m, iar spre Donaueschingen 3 bolți de aceeași mărime fiecare. Grosimea acestor bolți este de 65 cm. Bolta

principală are o grosime de 1.80 m la cheie și 2,60 m la nașteri. Intradosul are raza de 35,625 m, extradossul de 39,513 m, iar axa bolții de 37,547 m. Planul secțiunii reazimului face cu planul vertical un unghi $\varphi = 53^{\circ}7'48''$, 4 Bolțișoarele de descărcare, în număr de 4 de fiecare parte a cheii, au deschiderea de 3,50 m fiecare și sunt în plin cintru. Grosimea lor este de 45 cm. Stâlpii despărțitori sunt la fel ca și la podul peste Gutach. Rosturile de dilatație diferă de cele dela Gutach, ele fiind verticale și duse prin cheia primelor deschideri ale bolțișoarelor vecine cu stâlpii principali ai podului. Aceștia au ambii aceeași secțiune trapezoidală.

Podul se află în pantă de 1 : 140 și linia ferată îl traversează în 3 curbe consecutive de 300, 800 și 260 m rază. Lărgimea bolții principale, care se află în curba de 800 m. rază, are la cheie o lărgime de 4,40 m cu un fruct de 1 : 30 astfel că la reazim ea măsoară 5,470 m. Distanța între parapete, cari sunt de fier, este de 5,20 m, iar între stâlpii de piatră ai parapetelor 5,05 m.

Înălțimea podului peste vale este de circa 42 m, iar lungimea lui este de aproximativ 119 m.

Executarea acestui pod s'a făcut la fel ca și a celuiilalt. Inelul inferior avea bolțari înalți cât jumătatea grosimii bolții adică 0,90 m la cheie și 1,30 m. la reazime și între ele altele cu 30 cm mai înalte. Și acest inel a fost executat în același mod ca inelul inferior al celuiilalt pod. Durata lucrărilor a fost:

. Zidirea culeelor dela 15 Mai până la 23 Septemvrie 1899.

Așezarea bolțarilor inelului inferior dela 23 Aprilie până la 30 Aprilie 1900.

Implinirea rosturilor din inelul inferior cu mortar de ciment dela 30 Aprilie până la 2 Mai 1900.

Zidirea inelului superior dela 23 Mai până la 1 Iunie 1900.

Zidirea stâlpilor dintre bolțișoare de descărcare, dela 5 Iunie până la 20 Iunie 1900.

Zidirea bolțișoarelor fără ca ele să fie închise la cheie, dela 20 Iunie până la 1 Iulie 1900.

Descintrarea în ziua de 13 Iulie 1900.

Ziduri frontale zidite dela 1 Iulie până la 31 Iulie 1900.

După cum se vede s'a lăsat inelul inferior timp de 3 săptămâni să se întărească înainte de a începe inelul superior.

Deschiderile laterale s'au făcut în timpul dela 8 Iunie până la 23 Septemvrie 1899.

În timpul construcției și după descintrare s'au măsurat următoarele coborîri ale cheii bolții principale:

	mm	temp. aerului
La 6 Mai 1900	66	
La 21 Mai 1900	79	
La 1 Iunie 1900	87	+ 15°C
La 13 Iulie înainte de descintrare	99	+ 20°C
La 13 Iulie după descintrare	120	+ 20°C
La 3 Noemvrie 1900	172	+ 10°C
La 14 Februarie 1901	200	— 17°C
La 10 Iulie 1901	183	+ 25°C

Materialul de construcție era același ca și la podul peste Gutach. După descintrare s'a observat că reazimul dinspre Donaueschingen avea tendință de a aluneca la deal din cauză, că componenta reacțiunii reazimului paralelă cu stânca era mai mare decât rezistența la frecare, terenul fiind aquifer. Pentru a stabili echilibru s'a încărcat terenul din deschiderea vecină cu reazimul, cu o zidărie de piatră până la o înălțime, care a oprit această mișcare. Rezultatul a fost foarte bun.

Terenul de fundație era o stâncă de granit atât la acest pod cât și la primul, însă roca era descompusă și plină de spărturi ceea ce a cerut fundații puternice.

Ambele poduri se comportă foarte bine și nu au prezentat vre o fisură.

Linia ferată a fost dată în circulație la 20 August 1901.

Cu această ocaziune voiesc să atrag atenția asupra unei erori strecurate în vol. III la pag. 317 a operei maestrului Séjourné, când vorbește despre poduri ruinate, indicând că podul lui Traian se află în *Ungaria*, la 21 km mai la vale de Orșova, bazându-se pe un raport al d-lui Lalanne, inspector general de poduri și șosele, Președintele comisiunii tehnice pentru construcția unui pod peste Dunărea de jos, din Decemvrie 1879 și

publicat în « Annales des Ponts et Chaussées » 1880, 2-e sem. p. 267 à 296. Tot din acelaș capitol al operei « Grandes voûtes » aflăm că Perronet vorbește despre acest pod « construit la Worhel, peste Dunăre, în Ungaria de către Traian după desaturile lui Apolodor din Damasc, care ar fi avut 20 deschideri în arc în plin cintru și de 170 picioare fiecare (55,22 m) ».

Aceste aserțiuni sunt împrumutate din scrierile lui Dion Cassius, istoric născut pela 155 în Nicea. Din același izvor se adapă și Gauthey în « Construction des ponts » Tome I, p. 20, pl. IV, fig. 69 când stabilește un desen și specifică că « *elementele de piatră erau enorme* ». « Ori, spune Séjourné, după un baso-relief al Columnei lui Traian și după o medalie a Bibliotecii Naționale, reprodusă de Duruy în « Histoire des Romains ». Tome IV, p. 753, se constată că acest pod era de lemn ».

Acest pod nu era în Ungaria ci între actualul oraș T. Severin și un punct al malului Jugoslav mai jos de satul Cladova și avea numai culeele și picioarele de piatră amestecată cu cărămidă ale căror urme se mai văd și astăzi. Suprastructura podului era de lemn după cum se poate vedea și în opera « Dacia înainte de Romani » a lui Gr. G. Tocilescu, la tabela VII (1880. Tipogr. Acad. Române).

De altfel este curios, cum în apus s'au găsit savanți, cari să ignoreze acest fapt. Astfel mi s'a întâmplat în anul 1902, când ținând o conferință despre aceste poduri la societatea arhitecților și inginerilor din Karlsruhe, să aud pe un inginerșef lăudând frumoasa inițiativă de a se reveni la construcțiunea podurilor de piatră, cari sunt eterne și adăugând: « *O dovadă ne prezintă podul lui Traian dela Turnu-Severin, care de piatră fiind, există și acum* ».

Nu mi-a fost greu să-l asigur că din pod nu mai există decât culeele și câteva picioare în ruine, pentru că am vizitat foarte des locul unde era podul. Iar în ce privește suprastructura am indicat că pe columna lui Traian se vede că podul era de lemn.

CONTRIBUȚIUNILE CHIMIȘTILOR ROMÂNI LA STUDIUL PETROLULUI STUDII PUBLICATE PÂNĂ ÎN ANUL 1940

de E. CASIMIR

Chimist șef în Institutul Geologic al României

Primele cercetări sistematice ce s'au făcut la noi asupra compoziției petrolului și a proprietăților sale datează cam din anul 1900. Putem deosebi două perioade în evoluția cercetărilor făcute de chimiștii români asupra petrolului din România; prima cam până în anul 1920, dată până la care toate cercetările chimiștilor noștri au fost făcute în laboratoarele din vechiul regat, a doua după anul 1920, când, prin crearea României Mari și înființarea celor două școli politehnice dela București și Timișoara și a institutelor de chimie industrială pe lângă universitățile din Iași și București, s'a dat posibilitatea unui mare număr de tineri chimiști să se consacre studiului petrolului.

În această scurtă expunere ne-am ocupat numai de acele studii în domeniul petrolului care au apărut până în anul 1940 și care prin obiectul studiului și rezultatele obținute prezintă un oarecare interes științific, practic sau unul de ordin economic, în legătură cu tehnica rafinajului și cu valorificarea rațională a petrolului în România.

STUDII EFECTUATE PÂNĂ ÎN ANUL 1920

În fruntea chimiștilor români, cari au cercetat petrolul din România, din punct de vedere științific sau din acela practic, stau numele prof. *P. Poni* și dr. *L. Edeleanu*.

Activitatea prof. *P. Poni* a fost îndreptată în deosebi în domeniul științific. În Analele Științifice ale Universității din Iași, în Buletinul Secțiunii Științifice a Academiei Române, în diferite reviste din țară și din străinătate, *P. Poni* și-a publicat rezultatele studiilor sale. Ceea ce este remarcabil în studiile lui *P. Poni* este minuțiozitatea lucrului său și spiritul de ingeniozitate în găsirea aparatelor potrivite scopului urmărit. Intr'un timp când aparatele de rectificare în laborator nu ajunseseră încă la gradul de perfecțiune de azi, *P. Poni* reușește totuși să separe, grație unui deflegmator de un efect superior aceluia al coloanei *Le Bel-Henninger* (5), mai multe hidrocarburi din amestecul complex de hidrocarburi din care este alcătuită benzina și să stabilească compoziția procentuală în hidrocarburi a fracțiunilor ușoare obținute din petrolul de Colibași, identificând și prezența mai multor izoparafine, a căror importanță pentru calitatea unei benzine nu era bănuită pe atunci. Printre aparatele imaginate de *P. Poni*, menționăm aparatul de distilație fracționată sub presiune constantă (11).

P. Poni a studiat în amănunțime petrolul dela Colibași (6). În gazele ce emană din acest petrol el a stabilit cu precizie absența hidrocarburilor olefinice și acetilenice, atunci când alți chimiști străini indicau acești constituenți în gazele petrolifere. A arătat că aceste gaze sunt formate din etan, propan, butan, izobutan (trimetil metan). În fracțiunile superioare, obținute din petrolul de Colibași, *P. Poni* a indicat prezența a numeroase hidrocarburi, pe care le enumărăm în ordinea în care au fost separate fracțiunile:

- În fracțiunea 0° — 12°C : în majoritate pentan terțiar (tetrametilmetan).
- | | | |
|---|---|--|
| » | » | 28° — 38° : pentan și izopentan. |
| » | » | 38° — 44° : metiltetrametilen. |
| » | » | 50° — 52° : trimetiletilmetan și ceva pentameten. |
| » | » | 58° — 66° : trei hexani secundari (etilizobutil, diizopropil și metildietilmetan). |
| » | » | 68° — 70° : hexan normal și metilpentanmetilen. |
| » | » | 70° — 74° : metilpentanmetilen și ceva benzen. |

În fracțiunea 74° — 80° : hexametilen, ceva benzen și mai mult toluen.

» » 90° — 100° : heptan și a presupus existența a doi izomeri: metiletilpropilmetan și etilizoamil, apoi a hidrocarburii naftenice: dimetilpentametilen.

» » 100° — 102° : metilhexametilen.

» » 132° — 134° : etilhexametilen.

Printre hidrocarburile aromatice în petrol *P. Poni* a identificat prezența: benzenului, toluenului, metaxilenului, mezitilenului și a pseudocumenului (10) și a arătat că benzenul este antrenat de hexani, găsindu-se în fracțiunile ce distilă dela 60°C în sus. Tot așa toluenul se găsește în fracțiunile ce distilă dela 90°C . Cantitatea de hidrocarburi aromatice găsite în fracțiunea ce distilă între 90° și 200°C din petrolul de Colibași a fost găsită egală cu 23,9%.

Tot astfel și în petrolul dela Câmpina, *P. Poni* a dovedit prezența hidrocarburilor aromatice (23,6% în fracțiunea ce distilă între 35° și 70°C , sub o presiune scăzută de cca. 30 mm) (12). El a arătat că aceste hidrocarburi nu iau naștere cumva în timpul distilației prin acțiunea pirogenică a temperaturii asupra petrolului, ci că ele se găsesc în stare preformată în petrol.

Pentru stabilirea compoziției chimice a diferitelor fracțiuni și separarea anumitor hidrocarburi a fost necesar să se facă numeroase rectificări a fracțiunilor culese în intervale foarte restrânse de temperatură, de 2° . Prin trasarea curbelor de densitate în funcție de temperatură se stabilesc unele maxime și minime pe aceste curbe, care au condus pe *P. Poni* la identificarea hidrocarburelor principale în fracțiunile studiate (5).

Dar activitatea lui *P. Poni* nu s'a manifestat numai pe terenul științific al petrolului ci și pe acela analitic, contribuind prin vasta sa experiență la stabilirea de metode pentru analiza petrolului și a derivatelor sale. A fost ales în 1908 președintele comisunii naționale române de petrol, din care făceau parte: ing. *A. Saligny*, prof. *C. Istrati*, ing. *C. Alimănișteanu*, prof. *L. Mrazec*, prof. *A. Obregia*, dr. *L. Edeleanu*, prof. *Gr. Peiffer*,

prof. *G. Many*, prof. ing. *V. Gutzu*, *A. Cușsa*, *S. Hertzog*, *S. Aisinman*, *E. Bauer*, ing. *V. Pușcariu* și ing. *G. Gane*. În afară de diferitele lucrări efectuate de această comisiune în vederea cunoașterii proprietăților fizico-chimice ale petrolului român, rolul acestei comisiuni a fost și acela de a stabili metode de analiză pentru produsele petrolifere și a întocmi caiete de sarcini pentru aceste produse date în consumul intern.

P. Poni a fost ajutat în studiile sale asupra petrolului român de prof. *N. Costăchescu*. Împreună au studiat acțiunea acidului azotic de diferite concentrațiuni, sub presiune, asupra izopentanului (8) și au stabilit cu ajutorul aceleași metode prezența izohexanilor: 2 metilpentan și a izomerului său 3 metilpentan în fracțiunea $59,5^{\circ}$ — $64,5^{\circ}\text{C}$ separată din petrolul dela Colibași (9). Prof. *N. Costăchescu* a stabilit prezența izoheptanului: 2 metilhexan în fracțiunea $87,5^{\circ}$ — $93,5^{\circ}\text{C}$ alături de mici cantități de alți heptani și de o hidrocarbură naftenică (dimetilpentameten) în acelaș petrol (14) și tot lui i se mai datorește un documentat studiu asupra gazului inclus în sarea gemă și a gazului ce se degajă din vulcanii de noroi din România (13). Analizele acestor gaze executate cu o mare precizie și scrupulozitate împinsă la extrem, ceea ce caracterizează modul de a lucra a acestui savant, au condus pe prof. *N. Costăchescu* la concluzia, că gazele tipice de petrol și cele din saline sunt în strânsă legătură genetică, prin aceea că ele derivă din acelaș material organic, care a fost supus însă unor transformări biochimice în condițiuni diferite.

O activitate de un mare interes științific și practic în domeniul petrolului a desfășurat dr. *L. Edeleanu*, directorul laboratorului de chimie din Institutul Geologic, din anul 1906 și până în anul 1912. Intensa activitate a dr. *L. Edeleanu* s'a manifestat atât în domeniul științific și analitic cât și în cel tehnic al petrolului. Prin lucrările sale și comunicările făcute la diferite congrese și reuniuni internaționale, dr. *L. Edeleanu* a făcut cunoscut proprietățile fizico-chimice ale petrolului român și a contribuit în largă măsură la progresul rafinajului petrolului în România.

Studiul disociațiunii termice a petrolului a preocupat pe dr. *L. Edeleanu* încă din anul 1900, când a făcut unele încer-

cări pentru a obține prin pirogenare hidrocarburi aromatice dintr'un distilat de petrol (27). Aceste încercări au fost urmărite apoi mai de aproape în laboratorul de chimie al Institutului Geologic de *C. Petroni* și d-ra *S. Dulugea*.

Printre alte lucrări ale dr. *L. Edeleanu* relevăm studiul referitor la determinarea hidrocarburilor aromatice, și a celor nesaturate din petrol, în care a stabilit condițiunile în care se poate aplica procedeul cu bioxid de sulf în laborator (28), apoi studiul referitor la obținerea de materii colorante prin acțiunea sulfurilor și polisulfurilor alcaline în prezență de sulf asupra derivaților nitrici obținuți din fracțiunile superioare de petrol (16)

Intr'o lucrare făcută în colaborare cu *G. Gane*, dr. *L. Edeleanu* se ocupă de reacțiunea între acidul sulfuric și distilatele de petrol, studiind produsele rezultate în funcție de concentrația acidului sulfuric și de temperatură și arată că se obțin în această reacțiune acizi sulfonici, produși de polimerizare și de oxidație și chiar hidrocarburi nesaturate.

În această direcțiune a studiat acțiunea acidului sulfuric asupra lampantului de Buștenari și a regenerat hidrocarburile aromatice din derivații sulfonici, obținând xilen, pseudocumen, mezitilen, iar în fracțiunile superioare (230° — 260°C) hidrocarburile: C_9H_{10} , $C_{11}H_{12}$ și $C_{12}H_{14}$, din seriile $C_n H_{2n-8}$ și $C_n H_{2n-10}$ (23).

Printre alte lucrări făcute în colaborare cu *G. Gane* menționăm un studiu chimic comparativ între petrolul românesc și petrolurile străine și un studiu comparativ între petroluri de origini diferite, urmărindu-se mai de aproape petrolurile din Pensilvania și Java față de cele dela Moreni și Buștenari (25).

În colaborare cu *G. Filitti* a studiat benzinele obținute din diferite petroluri românești și a arătat că printre hidrocarburile aromatice în benzinele obținute din petrolurile dela Berca, Câmpeni, Colibași, Câmpina și Glodeni, se găsesc mai mult benzen și toluen, pe când benzinele obținute din petrolurile dela Buștenari, Recea și Cașin conțin mai mult xilen, mezitilen și pseudocumen (15).

În colaborare cu prof. *D. G. Many*, prof. *Gr. Pfeiffer* și ing. *G. Gane*, dr. *L. Edeleanu* a studiat petrolurile lampante obținute din principalele petroluri românești, insistând mai

mult asupra curbelor de distilație și intensității fotometrice a lampantelor. Pentru a se studia mai de aproape cauzele care produc arderea defectuoasă a unui lampant, s'a rafinat lampantul distilat din petrolul de Buștenari cu acid sulfuric în cantități crescânde, precum și cu bioxid de sulf, după metoda dr. *Edeleanu*. Acest studiu a dus la concluzia că rafinând energic un petrol lampant cu acid sulfuric concentrat sau cu bioxid de sulf lichid se îndepărtează în mare parte acei constituenți cari influențează în rău arderea lampantului în condițiuni obișnuite. Acești constituenți sunt: hidrocarburi aromatice, hidrocarburi ciclice nesaturate, substanțe de natură asfaltoasă și rășini (26).

Cea mai de seamă lucrare de laborator a dr. *L. Eddeleanu* în domeniul petrolului este « Studiul Petrolului Român », început în anul 1898 și publicat pentru prima oară în anul 1903, în colaborare cu ing. *I. Tănăsescu* (17) și apoi în anul 1907, în colaborare cu ing. *I. Tănăsescu* și dr. *C. Petroni* (20). Este o lucrare ce prezintă interes și astăzi încă pentru oricine se interesează de proprietățile fizico-chimice ale petrolului român. Pe lângă numeroase date privind analiza tehnologică a petrolurilor pe atunci exploatate în țară, găsim în această lucrare foarte multe date privind compoziția chimică a fracțiunilor ușoare ale petrolurilor române, cu indicații asupra prezenței unor hidrocarburi din cele trei serii: parafinică, naftenică și aromatică. Dr. *L. Eddeleanu* presupune prezența în petrolurile române și a terpenelor, sau cel puțin a unor hidrocarburi asemănătoare în proprietăți cu acestea, și atrage atențiunea asupra prezenței substanțelor oxigenate, — a acizilor naftenici, — și a rolului pe care aceste substanțe îl joacă în procesul de rafinare a distilatelor de petrol cu acid sulfuric.

În domeniul tehnic al petrolului dr. *L. Eddeleanu* a introdus procedeul de rafinare cu bioxid de sulf lichid, inventat de d-sa. Azi sunt bine cunoscute atât considerațiunile de ordin teoretic cât și cele de ordin tehnic care au condus la realizarea industrială a acestui procedeu. Procedeul cunoscut sub numele de procedeul « *Edeleanu* » este răspândit în lumea întreagă și este întrebuițat mai ales la rafinarea uleiurilor de uns. Importanța ce prezintă acest procedeu în industria petroliferă reese din

numărul mare de instalațiuni răspândite în țările petrolifere din lume, însumând până în anul 1936 un număr de 40 instalațiuni cu o capacitate de lucru de peste 30.000 t. în 24 ore (29).

Dr. *L. Edeleanu* a făcut parte alături de prof. *L. Mrazec* și ing. *C. Alimănișteanu* din comitetul central de organizare al congresului internațional de petrol care s'a ținut în anul 1907 la București. A fost membru permanent în comisia internațională pentru unificarea metodelor de analiză a derivatelor de petrol. Atât la congresul dela București cât și la reuniunile acestei comisii dela Londra (1909) și Viena (1912), delegațiile române în frunte cu dr. *L. Edeleanu* au prezentat importante lucrări și rapoarte cu caracter științific și analitic în domeniul petrolului, contribuind în largă măsură la hotărârile luate în acele reuniuni. Delegații secției române la reuniunea dela Londra au fost dr. *L. Edeleanu*, dr. *S. Aisinman* și prof. *Gr. Pfeiffer*. La reuniunea dela Viena a mai participat și ing. *G. Gane*.

Dăm mai jos titlurile lucrărilor prezentate de chimiștii români la congresul internațional de petrol dela București și la reuniunile comisiei internaționale pentru unificarea metodelor de analiză a derivatelor de petrol, ținute la Londra și la Viena. Despre unele din aceste lucrări ne-am ocupat în textul referitor la activitatea dr. *L. Edeleanu*.

Lucrări prezentate la congresul internațional de petrol din București (1907). (22).

L. Edeleanu et G. Gane. Hydrocarbures extraits des goudrons acides. (23).

L. Edeleanu en collaboration avec I. Tănăsescu et C. Petroni. Le pétrole roumain, sa composition chimique et ses propriétés physiques et techniques (20).

A. Ludwig. La polarisation du pétrole roumain.

A. Manea. La fabrication des briquettes au moyen des résidus de pétrole.

La reuniunea comisiei internaționale pentru unificarea metodelor de analiză a derivatelor de petrol dela Londra (1909) s'a discutat chestiuni privind metodele de analiză a produselor petrolifere, la care delegația română a luat o parte activă prin

rapoartele prezintate. La reuniunea dela Viena (1912) a aceleași comisiuni s'au prezintat următoarele studii:

L. Edeleanu, G. Gane, prof. *D. G. Many* și prof. *Gr. Pfeiffer*. Studiu asupra lampantelor obținute din principalele petroluri brute române (26).

L. Edeleanu și d-ra *S. Dulugea*. Determinarea viscozității uleiurilor de uns cu viscosimetrul Engler (30).

C. Petroni. Coeficienții de dilatație ai petrolurilor brute române¹⁾ (32).

Am avut ocaziunea să ne ocupăm mai sus de lucrările mai de seamă ai principalilor colaboratori din Institutul Geologic ai dr. *L. Edeleanu*: dr. *C. Petroni* și ing. *G. Gane*. În afară de acele lucrări acești chimiști au mai adus contribuțiuni importante în domeniul studiului pirogenării produselor de petrol. Această problemă a fost urmărită mai întâi de *C. Petroni* în studiul « Recherches sur les produits obtenus par la pyrogénéation du pétrole brut de Buștenari et de ses dérivés », prezentat în anul 1913 Universității din Geneva pentru obținerea titlului de doctor în științe (33). Rezultatele acestui studiu de laborator, care dovedeau că prin pirogenare se pot obține până la 15 % hidrocarburi aromatice inferioare (benzen și toluen) pe lângă cele superioare (xilen, naftalină, antracen și izomerii lor), au condus în anii premergători intrării țării noastre în războiu (1914—1916) la construcția a două fabrici pentru fabricația toluenului din petrol. Se știe că toluenul este materia primă din care se fabrică trotilul, explozivul întrebuintat de preferință în munițiunile de artilerie. Una din aceste fabrici a fost montată la Comarnic de întreprinderile *G. Bibescu* după proiectele dr. *C. Petroni*, cealaltă a aparținut de Direcția generală a Munițiunilor din Ministerul de Război și a fost ridicată pe terenul vechii fabrici « Blau Gaz » la Bucureștii-Noi. Construcția acestei fabrici s'a făcut după proiectele ing. *C. Budeanu*

¹⁾ Pentru marile sale merite științifice, dr. *L. Edeleanu* a fost ales în anul 1910 membru de onoare al Societății de Științe Naturale din Moscova, apoi în anul 1925 membru de onoare în « Institution of Petroleum Technologists » din Londra, care i-a decernat în anul 1925 medalia « Redwood », pentru meritele sale în domeniul tehnologiei petrolului.

și pe baza lucrărilor de laborator executate de ing. *G. Gane* și *E. Casimir* în Institutul Geologic. Rezultatele obținute în o instalație semi-industrială au fost publicate de ing. *G. Gane* în «Memoriu asupra pirogenării derivatelor de petrol în scop de a obține benzen, toluen și homologi» (35).

În șirul chimiștilor români, cari prin cercetările făcute în această perioadă au contribuit la progresul cunoștințelor noastre în domeniul științific și practic al petrolului, trebuie să alăturăm numele prof. *E. Severin* și a dr. *C. Condrea*.

E. Severin a lucrat la început în laboratorul prof. *C. Engler* la Karlsruhe, în laboratorul căruia a făcut primele sale cercetări asupra problemei formării petrolului din grăsimi (36). El s'a mai ocupat de aproape de mecanismul și de condițiunile de obținere a unor produși numiți formoliți (37). Prin acțiunea acidului sulfuric concentrat, în prezență de aldehydă formică, asupra hidrocarburilor aromatice și a celor ciclice nesaturate, iau naștere acești produși de condensare. Această reacțiune este cunoscută în chimia petrolului sub numele de reacțiunea lui *Nastjukoff* și ea poate fi utilizată, în oarecare măsură, la determinarea cantitativă a acestor hidrocarburi în distilatele de petrol.

C. Condrea s'a ocupat cu studiul procesului de rafinare a distilatelor de petrol cu acid sulfuric concentrat (38). El a arătat că la baza acestui proces stă nu numai un simplu proces fizic ci și unul chimic, în urma căruia hidrocarburile nesaturate se polimerizează, rezultând produse din grupa asfaltului, solubile în acidul sulfuric, iar pe de altă parte mai au loc și reacțiuni de oxidare, în urma cărora acidul sulfuric este redus la bioxid de sulf.

În anii 1914—1916 a aplicat în laboratorul de chimie din Institutul Geologic procedeul dr. *Edeleanu* pentru extragerea benzenuului și toluenului din benzinele românești, ajungând la rezultatul că se poate obține prin acest procedeu până la 4% toluen (39).

Trebuie să menționăm în acest loc și pe acei chimiști pentru cari studiul petrolului nu a constituit decât o ocupație secundară în activitatea lor științifică. Ne referim la lucrările profesorilor: *A. Saligni*, *C. Istrati* în colaborare cu *M. Mihăilescu*, *A. Ostrogovich* și *D. Rădulescu*.

A. Saligni (1) a fost printre cei dintâi cari s'au ocupat cu studiul petrolului român. A analizat petrolurile din județele Bacău, Buzău, Prahova, Dâmbovița și Râmnicu-Vâlcea și a semnalat printre alte rezultate, prezența hexanilor în aceste petroluri (2).

C. Istrati a studiat amănunțit ozocherita dela Slănic (Moldova) pe care a numit-o « Moldavita » (3); împreună cu *M. Mihăilescu* a studiat acțiunea acidului sulfuric asupra parafinei și a hidrocarburilor solide separate din această ozocherită, explicând mecanismul reacțiunii, cum pot lua naștere din hidrocarburi saturate din seria $C_n H_{2n+2}$, prin acțiunea oxidantă a acidului sulfuric, hidrocarburi ciclice din seria $C_n H_{2n-6}$. (4).

A. Ostrogovich a studiat petrolul brut dela Hârja, aducând noi contribuțiuni cu privire la determinarea asfaltului în petrolul brut și la proveniența hidrogenului sulfurat, care se degajă în timpul distilației acestui petrol, explicând formarea acestui gaz din descompunerea polisulfurelor organice ce se găsesc în petrol (40).

D. Rădulescu a adus contribuțiuni de ordin practic la rezolvarea problemei fabricațiunii trotilului din toluenul care se găsește în benzine. Această problemă a fost urmărită de d-sa în rafinăria Steaua-Română dela Câmpina. Din un articol apărut mai târziu în Monitorul Petrolului Român (41), rezultă că principiul acestei metode constă în rectificarea foarte îngrijită a benzinei și separarea de fracțiuni convenabile (73° — 85° și 105° — 116°), care să conțină benzenul și toluenul. Aceste fracțiuni, prin tratare cu amestec nitrifiant, conduc la derivații nitrici corespunzători: nitro-benzen și trinitroluen.

Incheiem acest capitol cu lucrările chimiștilor români, făcute până în anul 1920 în străinătate, asupra unor probleme din domeniul petrolului, care au constituit obiectele de studiu ale tezelor lor de doctorat. Pe lângă studiile efectuate de *E. Severin* și *C. Petroni*, de care ne-am ocupat mai sus, menționăm studiile: *D. Frangopol*: « Zur Kenntniss der Naphtensäuren des rumänischen Erdöls »; *I. Teodorini* « Studien ueber rumänische Erdölproducte » și *S. Philippide*: « Ueber die Zersetzung von Mineralöl beim Erhitzen unter Druck ».

În teza sa de doctorat *D. Frangopol* (42) se ocupă de acizii naftenici din petrol, un domeniu încă puțin cunoscut acum treizeci de ani. A izolat șase acizi naftenici din petrolul lampant, pe care i-a caracterizat în stare liberă și sub formă de esteri metilici, prin diferite constante analitice.

Foarte interesante, încă și astăzi, prin subiectele tratate și rezultatele obținute, sunt studiile chimiștilor: *I. Teodorini* și *S. Philippide*, cari s'au ocupat de transformarea lampantului în benzină, la temperaturi înalte și sub presiuni ridicate. Ei sunt primi chimiști români cari s'au ocupat metodic de studiul problemei crackingului aplicat la petrol.

Teodorini stabilește condițiunile cele mai favorabile sub care are loc această transformare și ajunge la concluzia că se poate obține până la 50% benzină dacă se lucrează la o temperatură de 450°C și sub presiune până la 200 atm., condițiuni pe care le întâlnim în diferite procedee de cracking utilizate azi în industria petroliferă. *I. Teodorini*, a arătat că, în prezență de hidrogen și a unui catalizor conținând fier, rezultatele pot fi și mai favorabile, atât în ceea ce privește randamentul în benzină cât și calitatea acesteia (43).

În teza sa de doctorat *S. Philippide* tratează o problemă analoagă. El a studiat crackingul petrolului lampant la temperatură înaltă (600°C), în prezență de silicați argiloși. Procentul maxim de benzină realizat este de 40% și este obținut dacă se lucrează fără silicați și sub o presiune de 10 atm. (44).

STUDII FĂCUTE ÎN PERIOADA 1920—1940

După cum s'a putut vedea din capitolul precedent, până în anul 1920 nu au fost în țară decât două laboratoare unde s'au executat studii în domeniul chimiei petrolului, unul la Universitatea din Iași, celălalt la Institutul Geologic al României. După anul 1920, prin crearea celor două școli politecnice dela București și Timișoara și a celor două institute de chimie industrială pe lângă universitățile din Iași și București s'au înmulțit numărul laboratoarelor și s'au creat condițiuni favorabile studiului dife-

ritelor probleme în domeniul chimiei petrolului, astfel că după această dată, dar mai ales în ultimii zece ani, activitatea depusă de chimiștii români în acest domeniu devine din ce în ce mai rodnică și publicațiunile, ocupându-se de probleme de interes științific sau de probleme de ordin economic în legătură cu economia națională, devin tot mai numeroase.

Numeroase studii au fost făcute deasemenea în laboratoarele marilor societăți petrolifere din țară: Astra-Română, Româno-Americană, Steaua-Română, Concordia și Creditul Minier. Este regretabil că aceste studii nu au fost publicate sub forma unor buletine periodice, așa cum sunt de pildă publicațiunile « Universal Oil Products Company Booklets », « Zeiss Nachrichten », « Mittheilungen der Metalgesellschaft » și altele. Un bogat material de documentație științifică privitor la petrolul român ar fi fost dat la lumină și contribuția chimiștilor români în bibliografia internațională a lucrărilor în domeniul chimiei petrolului ar fi putut fi mult mai mare.

După anul 1902 laboratoarele și institutele unde s'au studiat diferite probleme în domeniul petrolului sunt următoarele:

Institutul de Chimie Industrială din București.

Institutul de Chimie Tehnologică al Universității din Iași, transformat azi în Facultatea de Chimie Industrială a Școalei Politecnice « Gh. Asachi ».

Laboratorul de Chimie din Institutul Geologic.

Școala Politehnică Regele Carol II din București.

Institutul de Chimie al Școalei Politecnice din Timișoara.

Studiile făcute în aceste laboratoare și institute asupra petrolului român sunt foarte numeroase. Ele au fost publicate în diferite reviste științifice din țară și din străinătate, de care ne-am servit în documentarea noastră. Nu este exclus, însă, ca unele din studiile executate să nu ne fie cunoscute și astfel să se fi strecurat unele omisiuni în bibliografia pe care o dăm la sfârșit. La cele mai importante studii am relevat rezultatele mai importante și interesul pe care-l prezintă pentru industria noastră petroliferă.

STUDII EXECUTATE ÎN INSTITUTUL DE CHIMIE INDUSTRIALĂ DIN BUCUREȘTI

Cele mai numeroase lucrări în perioada 1920—1940 au fost efectuate în Institutul de Chimie Industrială din București de sub conducerea prof. *N. Dănăilă*. Studiile executate în acest institut au apărut de curând reunite într'un volum de « Cercetări Științifice » din colecția institutului. Peste 40 de studii în domeniul petrolului au fost efectuate în acest institut în cei 15 ani de existență (1923—1938). Aceste studii pot fi împărțite în două grupe:

a) Studii cu caracter analitic, în care s'a urmărit determinarea compoziției chimice a produselor petrolifere și stabilirea de metode analitice în vederea atingerii acestui scop.

b) Studii cu caracter chimico-technic, în care s'a urmărit valorificarea rațională a produselor petrolifere, mai ales din punct de vedere al intereselor economiei naționale.

Spațiul limitat de care dispunem în acest articol nu ne îngăduie a ne ocupa decât de cele mai importante lucrări executate în domeniul petrolului în acest institut.

N. Dănăilă în colaborare cu d-ra *V. Stoenescu*, (48) *A. V. Andrei*, (46) d-ra *E. Melinescu* (46, 47), *R. Verona* (50, 51) și *Th. Ionescu* (49, 51) au stabilit metode pentru determinarea hidrocarburilor olefinice și a celor aromatice în fracțiunile de petrol care distilă până la 300°C, precum și a hexanaftenelor în fracțiunile care distilă până la 145°C (48). După aceste metode hidrocarburile olefinice sunt determinate cu acetat de mercur, după metoda *Tausz*, modificată pentru a putea fi aplicată și la fracțiunile ce distilă până la 300°C, sau mai pot fi determinate cu ozon. Hidrocarburile aromatice sunt determinate cu acid sulfuric de concentrația critică 98,3%. Hexanaftenele sunt transformate în hidrocarburi benzenice prin deshidrogenare la 300°C în prezență de asbest platinat și procentul lor calculat din cantitatea de hidrocarburi aromatice formate în urma acestei reacțiuni. Aplicând aceste metode la 18 petroluri românești, *N. Dănăilă* și d-ra *V. Stoenescu* (45) au determinat compoziția chimică a fracțiunilor separate între 65° și 300°C. Acest studiu ne dă indicațiuni asupra conținutului petrolurilor noastre în

benzen și toluen și ne arată posibilitățile de fabricație în țară a explozivilor derivați din aceste hidrocarburi.

În aceeași problemă *N. Dănăilă* în colaborare cu *N. Popa* (83) și d-ra *V. Constantinescu* (84) au căutat să obție acești explozivi direct din benzinele mai bogate în benzen și toluen, prin nitrificarea fracțiunilor separate între limite restrânse de temperatură, corespunzătoare punctelor de fierbere ale acestor hidrocarburi. Rezultatele au fost satisfăcătoare, dacă se face abstracție de consumul mai mare de acid azotic față de acela întrebuintat în cazul nitrificării hidrocarburilor pure.

În fine, tot în această problemă *N. Popa* și *A. Velculescu* (85) au propus extragerea benzenului și toluenului din benzine cu acid sulfuric și punerea în libertate a acestor hidrocarburi din derivații sulfonici, prin tratare cu aburi supraîncălziți. Prin nitrificare se obțin derivații nitrici doriți. Randamentele sunt industriale iar calitatea produșilor nitrici corespunde la condițiunile caietelor de sarcini întocmite pentru explozivii din această categorie.

Interesante, din punct de vedere științific, sunt încercările făcute de *I. A. Atanasiu* și *C. Belcot* pentru nitrificarea benzenului, toluenului și xilenului pe cale electro-chimică; se obțin derivații mononitrici corespunzători, cu excepția benzenului, care este oxidat (87—89).

În altă direcțiune, *N. Dănăilă* și d-na *M. Boltuș-Goruneanu* au studiat oxidarea parafinei cu aer în vederea obținerii de acizi grași superiori (75). Din acest studiu rezultă că se poate obține până la 50% sau chiar 70% de acizi grași, având greutatea moleculară apropiată de aceea a acidului stearic, dacă oxidarea se face sub o presiune de 30 atm. Acizii rezultați pot fi întrebuintați la fabricarea săpunurilor. Urmărind aceeași problemă pe cale electrochimică *I. A. Atanasiu* a reușit să oxideze diferite parafine în prezența sulfatului de cer, drept catalizor. Produsul obținut, între 50% și 70% din parafină, are punctul de topire cuprins între 37° și 50°C și indicele de saponificare cuprins între 150 și 200. Printre acizii izolați a putut separa acizii palmitic și stearic (76, 77).

N. Dănăilă și *C. N. De Bie* au pus la punct un procedeu termic pentru prepararea unui gaz conținând 45% etilenă,

produs foarte important în diferite sinteze chimice (alcol etilic, glicol, dinitroglicol, etc.) (86). Prepararea hidrogenului industrial, deasemenea un produs extrem de important în diferite sinteze, — printre altele aceea a amoniacului sintetic, — a făcut obiectul unui studiu datorit prof. *N. Dănăilă* și *Th. Piatkowski*. Fie din metan, fie din motorină, sub presiune scăzută sau la presiune atmosferică, în prezență de anumiți catalizori și la anumite temperaturi, se poate obține prin procedeul studiat în Institutul de Chimie Industrială din București un hidrogen care să corespundă la diferite cerințe ale industriei chimice (90).

În domeniul uleiurilor de uns s'a executat în acest institut o serie de lucrări de interes științific și practic. Astfel *I. Blum* și *T. Săndulescu* s'au ocupat cu studiul relațiunilor dintre structura chimică a uleiurilor de uns și proprietățile lor fizico-chimice, luând în cercetare mai multe uleiuri de uns străine și române. Rezultatele acestui studiu conduc la concluzia că, pentru a se obține uleiuri de calitate superioară, trebuie să se elimine din uleiuri anumiți compuși, în special cei nesaturați. Numai din țiteiuri parafinoase se pot obține uleiuri de calitate superioară, aplicându-li-se procedee de rafinare cu solvenți selectivi (de ex. cu nitrobenzen) pe când din țiteiurile asfaltoase pentru a se obține astfel de uleiuri, este necesară îndepărtarea compușilor nesaturați sau saturarea lor printr'un mijloc oarecare (hidrogenare) (66, 67).

R. Verona și *C. Fostropol* sau ocupat cu rafinarea produselor petrolifere în special a uleiurilor de uns, propunând ca metodă de rafinare extracția fracționată la diferite temperaturi cu solvenți. Ceea ce constituie originalitatea procedeei propus de acești chimiști este că materialul dela care se pleacă, — păcură sau uleiuri distilate, — este transformat prin amestec cu praf de var, în anumite condițiuni de lucru, într'o pulbere foarte fină, care este supusă apoi extracției cu diferiți solvenți. Principalele concluziuni ale acestui studiu sunt următoarele: din păcuri parafinoase (Bucșani) se poate obține prin extracții fracționate cu eter de petrol sau cu acetonă, la temperaturi foarte joase, mergând până la — 60°C, între 25 % și 47 % uleiuri de calitate superioară, judecând după constantele lor analitice

și după rezultatele analizei compoziției chimice după *Vlugter, Waterman* și *van Westen* (68—70).

În aceeași direcție d-na *I. Mavrodi-Cernea* și *V. N. Niculescu* au studiat acțiunea selectivă a trei fracțiuni de fenoli, separați din gudronul de cărbuni de Petroșani, între 180° și 240°C, comparativ cu aceea a nitrobenzenului, asupra câtorva uleiuri de uns române, obținând rezultate care denotă o simțitoare îmbunătățire a calității uleiurilor studiate (73).

Menționăm în fine, cercetările în curs ale d-lor *N. Dănilă* și *I. Samuel* asupra compoziției uleiurilor de uns române. Primele rezultate ale acestui studiu au fost publicate într-o notă preliminară apărută în Buletinul Societății Române de Chimie (74).

Studii executate în Institutul de Chimie Tehnologică al Universității din Iași. În anul 1915, prof. *C. Otin*, directorul Institutului de Chimie Tehnologică al Universității din Iași, a publicat primele rezultate ale studiului său asupra asfaltului dela Matia. Acest studiu, completat cu alte date, a apărut mai târziu, în anul 1921, în *Analele Minelor din România* (93). Este un studiu al proprietăților fizico-chimice ale acestui asfalt și ale extractelor fracționate obținute cu alcool, eter și cloroform, precum și al produselor rezultate din distilația uscată a acestui asfalt. În anul 1933, *C. Otin* în colaborare cu *S. Savenco* publică alte rezultate relative la același asfalt, studiind de data aceasta proprietățile fizico-chimice ale extractului în tetralină, obținut prin extracția asfaltului sub presiune cu acest solvent. În concluzii se arată întrebuintările la care ar putea da naștere asfaltului dela Matia și sprijiniți pe rezultatele analitice autorii explică geneza acestui asfalt (94).

În ultimii ani *C. Otin* împreună cu colaboratorii săi *S. Savenco*, *M. Dima* și *C. V. Cotrutz* au efectuat mai multe studii în domeniul crackingului petrolului și în acela al transformărilor hidrocarburilor parafinice sub acțiunea clorurii de aluminiu. Cităm: crackingul petrolului lampant în funcție de presiune și temperatură și descompunerea cerii de pământ la presiune ordinară sub acțiunea clorurii de aluminiu (95-98).

I. *Ciochină* s'a ocupat cu problema condensării hidrocarburilor din petrol lampant în hidrocarburi mai grele, cu scopul de a obține motorină. El a încercat să realizeze această condensare sub acțiunea hidrogenului și a clorurii de aluminiu în stare născândă sau a clorurării urmată de eliminarea acidului clorhidric sub acțiunea carburii de calciu, sau, în fine, sub acțiunea condensatoare a acetilenei în prezență de hidrogen la cca. 450°C . Rezultatele acestor încercări au arătat că prin aceste două din urmă procedee se poate obține o condensare parțială a hidrocarburilor ușoare și mijlocii din petrolul lampant în altele mai grele (99).

Studii executate în laboratorul de chimie al Institutului Geologic al României. G. Gane și d-na A. Metta au făcut analiza elementară pe cale microchimică a 13 petroluri din țară, precum și a fracțiunilor reținute prin adsorbție de o coloană de hidrosilicat, prin care s'a filtrat un petrol parafinos (Arbănași), studiind variația compoziției elementare a fracțiunilor adsorbite în funcție de înălțimea coloanei de hidrosilicat.

Prin punerea în exploatare a noi regiuni petrolifere, dintre care Morenii și Gura Ocniței au ocupat locul de frunte în producția de petrol a țării după anul 1920, s'a simțit nevoia reluării studiului petrolurilor noastre, pentru a li se cunoaște compoziția din punct de vedere industrial și a se valorifica pe această bază redevențele cuvenite Statului din exploatarea terenurilor sale petrolifere. În acest scop s'a executat foarte numeroase analize de petroluri, urmărindu-se proprietățile fizice și compoziția tehnică a tuturor tipurilor de petrol, clasate pe formațiuni geologice și straturi exploatate, din toate schelele din țară. Acest studiu a fost făcut de E. Casimir în colaborare cu: C. Creangă, M. Dimitriu, C. Dumitrescu, V. M. Preda și d-na E. Vasilescu. Studiul a fost publicat în mai multe fascicule în colecția « Studii tehnice și economice » a Institutului Geologic. Numeroasele date obținute în cursul acestor analize au fost utilizate de E. Casimir la publicare unei monografii privind proprietățile și compoziția tehnică a petrolurilor exploatate în ultimii ani în România (106, 107, 110, 112, 114, 121).

O problemă ce a fost cercetată de aproape în acest laborator a fost aceea a îmbunătățirii calității uleiurilor de uns obținute din petrolurile noastre. Cu această problemă s'a ocupat *C. Creangă*. Studiile sale în direcția fabricațiunii uleiurilor de transformatoare, recomandând întrebuițarea procedeului de rafinare cu bioxid de sulf lichid în locul vechiului procedeu cu acid sulfuric (109), a fabricațiunii uleiurilor de avioane din anumite petroluri selecționate (111) și a fabricațiunii uleiurilor de uns direct din păcură, întrebuițându-se pământurile active pentru reținerea substanțelor asfaltoase și rășinoase, au condus la concluzia că se poate obține și din petrolurile noastre uleiuri de bună calitate, dacă se abandonează vechiul procedeu de rafinare cu acid sulfuric, înlocuindu-l cu procedee noi, care se bazează pe acțiunea pământurilor active și pe selectivitatea diferiților solvenți organici (115).

Dintre celelalte studii în domeniul petrolului executate în acest laborator menționăm studiul executat de *M. Dimitriu*, asupra compoziției chimice a câtorva bitumuri românești și a adezivității lor la rocele de pavaje (122).

Analiza apelor din zăcămintele petrolifere a făcut obiectul unor cercetări ale d-lui *P. Petrescu* în domeniul chimiei analitice pentru stabilirea metodelor de analiză a acestor ape. D-sa a executat foarte numeroase analize de astfel de apă și a încercat o clasificare a lor pe formațiuni geologice și pe baza rezultatelor analizei chimice (118—120).

Studii executate în laboratoarele de chimie ale Școalei Politehnice « Regele Carol II » și în laboratorul de chimie generală al Facultății de Științe a Universității din București. Sub conducerea prof. *C. D. Nenițescu*, s'a executat în ultimii ani, în laboratorul de chimie generală al Facultății de Științe din București și apoi în laboratorul de chimie organică al Școalei Politehnice « Regele Carol II », mai multe teze de doctorat, urmărindu-se studiul compoziției chimice a petrolului și izolarea de indivizi chimici din amestecul complex din care el este constituit. Astfel *A. C. Isopescu* (124) a studiat problema izolării hidrocarburilor aromatice din fracțiunea mijlocie (160°—260°C) a petrolului neparafinos din « Dacian » dela Gura-Ocniței și a stabilit că aceste

hidrocarburi sunt în cea mai mare parte derivați metilici ai benzenului. A izolat naftalina, 1 și 2—metilnaftalina, precum și derivații dimetilici ai naftalinei (2,6 și 1,6).

A. P. Constantinescu (126) a fracționat cu ajutorul unei coloane de rectificare proprie mai multe benzine românești, în intervale restrânse de 1° , și a determinat conținutul lor procentual în: benzen, toluen, xileni, n-hexan, n-heptan, n-octan, izohexan, izoheptani, izooctani, izononani, metilciclopentan, ciclohexan, metilciclohexan, dimetilciclohexani și nonaftene. Prin distilare cu ajutorul aceleași coloane a extractului aromatic obținut prin extragerea unei benzine cu bioxid de sulf lichid la temperatură joasă (-50°C) a arătat că se poate obține toluen de concentrația 95 %

Ioan I. Irimescu (127) a studiat compoziția chimică a unei ceri moale obținută din petrolul de Bucșani. Prin disolvări și cristalizări fracționate a separat din această ceară o serie de hidrocarburi solide, cu 25 până la 70 atomi de carbon, având structura unor ciclo-parafine, probabil niște derivați ai ciclo-pentanului. După acest cercetător, ceara tare de petrol, care se depune în rezervoare și conducte, provenită din petroluri parafinoase, este constituită din parafine normale cu 25 până la 80 atomi de carbon. Prin aplicarea unui procedeu de distilare moleculară a reușit să izoleze următoarele parafine normale: $C_{44}H_{90}$, $C_{45}H_{92}$, $C_{49}H_{100}$ și $C_{52}H_{105}$.

T. A. Volrap (128, 129) a urmărit acizii și fenolii conținuți în benzina grea de distilație directă. Prin esterificare repetată a pus la punct o metodă de separare a fenolilor de acizi naftenici. În acest amestec fenolii nu reprezintă decât 10%; printre ei au fost indentificați: orto-, meta- și paracresolul, 1.2.3- și 1.2.5- xilenolii. Printre acizii carboxilici au fost izolați acizii δ -metilcapronic, γ - metilvalerianic, ciclopentacarbonic, ciclopentanacetic și 1.3. metilciclopentanacetic.

Tot în laboratoarele Școlii Politehnice din București *V. Cerchez* (130—136) împreună cu *E. Arion* (133—134), *V. Niculescu* (133, 134, 136) și *A. Schuper* (135) au executat mai multe studii referitoare la conținutul benzinelor românești în hidrocarburi aromatice, la prepararea fenolului și a crezolului, prin

sulfonarea fracțiunilor cari conțin benzenul și toluenul și punerea în libertate a fenolului și crezolului din sulfonații de sodiu respectivi, precum și mai multe cercetări în domeniul asfaltului din petrol.

E. Toporăscu (137), într'o notă publicată în « Bul. Sect. Șt. a Acad. Rom. », comunică rezultatele pe care le-a obținut supunând ozocherita acțiunii catalizatoare a clorurii de aluminiu.

În laboratorul de chimie organică « Prof. dr. S. Minovici » al Universității din București, chimiștii *A. Mironescu* și *I. Niculescu* au pus la punct un procedeu pentru transformarea lampantului pe cale pirogenică într'o benzină bogată în hidrocarburi aromatice. Procedeu este derivat din acela studiat în anii 1914—1916 în laboratorul de chimie al Institutului Geologic, dar se deosebește de aceasta prin o întrebuintare mai rațională a acțiunii temperaturii înalte asupra hidrocarburilor, ea făcându-se treptat în patru etape, independente între ele: I. vaporizarea (320°C); II. descompunerea parțială în olefine (480 — 500°C); III. descompunerea totală în olefine (600°C) și IV. polimerizarea (750°C). Acest procedeu, denumit procedeul « Sarmiza », dă posibilitatea obținerii unei benzine reprezentând un rendement de 60% din lampant, cu o cifră octanică de peste 90. În compoziția acestei benzine intră 18% benzen și 12% toluen, astfel că ea poate fi utilizată în acelaș timp ca materie primă pentru obținerea acestor hidrocarburi, atât de căutate în industria explozivilor (159 160).

Studii executate în Institutul de Chimie al Școalei Politehnice din Timișoara. *C. Căndea* și colaboratorii lui au executat o serie de studii în domeniul tehnologiei petrolului (138—159), ocupându-se în deosebi de crackingul petrolului, sub condițiuni diferite de presiune și de temperatură, cu sau fără catalizori, în prezență de hidrogen sau de aer. În acest institut s'a mai studiat descompunerea termică a gazului metan, în vederea obținerii de hidrogen industrial și acțiunea reducătoare a acestui gaz asupra câtorva oxizi metalici, precum și asupra clorurilor de calciu și a celor alcaline, în vederea obținerii de acid chlorhidric. Printre lucrările executate în acest institut cităm: *C. Căndea* și *A. Marschall* (145—146): Hidrogenarea petrolului de

Moreni, lucrare prezintă la congresul mondial de petrol dela Paris (1937). În acest studiu s'a urmărit crakingul petrolului și a produselor rezultate din acesta la 300° — 350°C și la 200—300 atm. în prezența unui catalizor constituit din sulfură de moliбден (Mo S_3). Acest studiu ne dă unele informațiuni interesante cu privire la rolul presiunii în transformarea produselor petrolifere în benzină prin cracking, ca de pildă: scăderea procentului de cocs și de hidrocarburi nesaturate și în schimb creșterea procentului de hidrocarburi saturate și aromatice, dacă se mărește presiunea.

Gazul metan este apt a fi întrebuințat în diferite industrii chimice. Această problemă a făcut obiectul de studiu în mai multe direcțiuni a prof. C. Căndea. În colaborare cu I. Kühn a arătat că din gazul metan prin descompunere termică la 1000°C , în prezență de catalizori (oxid de nichel și alți oxizi metalici activați) și de vapori de apă, se poate obține un gaz industrial conținând 70% hidrogen și 20% oxid de carbon (140, 141). A studiat apoi acțiunea reducătoare a gazului metan la 900°C asupra oxizilor de cupru și de zinc, arătând posibilitățile de întrebuințare ale acestui gaz în industria metalurgică (143).

În colaborare cu I. G. Murgulescu (147) a studiat acțiunea reducătoare a gazului metan la temperaturi înalte (800 — 1000°C) asupra clorurii de calciu și a clorurilor alcaline. În anumite condițiuni de lucru a putut obține până la 90% de acid clorhidric din rendementul teoretic.

Studii executate în diferite laboratoare din țară și din străinătate. Cu studiul identificării hidrocarburilor aromatice din petrolul lampant de Gura-Ocniței (fracțiunea ce distilă între 216° și 297°C , la presiune normală), s'a ocupat I. Coșciug, în laboratorul de chimie anorganică al Universității din Iași. Transformând hidrocarburile aromatice în picrați el a reușit să identifice în acest petrol, după numeroase recristalizări a picraților, prezența naftalinei și a câtorva derivați metilici ai acestei hidrocarburi, ca: α și β metilnaftalina, 1.3- și 1.6- dime-tilnaftalina, izomerii ai trimetilnaftalinei și probabil cei ai tetra-metilnaftalinei (162).

T. Dobrescu, s'a ocupat de analiza gazului ce însoțește petrolul brut în zăcământ și a arătat legătura ce există între compoziția gazului și stratul petrolifer exploatat și a arătat cum din analiza gazului se pot trage unele informații de ordin geologic asupra stratului petrolifer în cauză (163).

D. Rădulescu și *St. Secăreanu* au indicat un procedeu pentru prepararea cloropicrinei din benzine prin oxidare cu hipoclorit de calciu sau de sodiu în anumite condițiuni (164).

M. Cosmin a arătat, în congresul Asociației Inginerilor din Industria Minieră ținut la București în anul 1939, cum cu ajutorul unor grafice și a unor formule stabilite de d-sa se pot calcula cu destulă aproximație cifra octanică la benzine și cea cetenică la motorine, fără a fi nevoie să se recurgă la aparatele costisitoare cu care se determină aceste cifre în industria petroliferă (165).

N. C. Dacu a studiat problema industrializării rămășițelor alcaline provenite din rafinarea distilatelor de cracking (166).

O serie de lucrări foarte interesante de ordin științific și practic în domeniul petrolului au fost executate în ultimii ani în laboratoarele Școalei Superioare de Petrol din Strasburg de către *G. Rădulescu* împreună cu *E. Vellinger*, șef de laborator în această școală și de către *M. Iordăchescu*, în laboratorul de chimie fizică de sub conducerea prof. *H. Weiss*. Rezultatele acestor studii, expuse pe scurt sunt următoarele:

a) *Studii referitoare la benzinele de cracking*. S'a indicat un procedeu fizic, simplu, de fotoliză, sub acțiunea radiațiunilor de mercur, pentru determinarea tendinței de gumificare a unei benzine de cracking. *E. Vellinger* și *G. Rădulescu* au arătat că în acest proces iau parte și hidrocarburile monoetilenice și că iuțeala de absorbție a benzinei pentru oxigen poate fi luată drept criteriu pentru alterabilitatea unei benzine de cracking. În afară de aceasta ei au arătat că această benzină conține niște corpi antioxigeni, cari trebuiesc separați înainte de rafinare și apoi restituiți benzinei ca inhibitori, pentru a-i mări rezistența la formarea de gume (167, 169, 170).

b) *Studii referitoare la uleiuri*. *E. Vellinger* și *G. Rădulescu* au arătat importanța ce prezintă tensiunea superficială în procesul

de rafinare a uleiurilor de uns și cum cu ajutorul acestei constante se pot obține indicațiuni prețioase în urmărirea procesului de rafinare (168).

M. Iordăchescu s'a ocupat cu problema anomaliilor viscozității pe care le prezintă unele uleiuri la temperaturi situate puțin deasupra punctului de congelare. La astfel de temperaturi viscozitatea unui ulei nu este constantă, ci depinde de regimul termic la care a fost supus uleiul. Anomaliile constatate trebuiesc puse în legătură cu fenomenele de plasticitate și de tixotropie pe care le prezintă unele uleiuri în intervale de temperatură situate deasupra și în vecinătatea punctului de congelare (171).

c) *Studii referitoare la bitumuri solide*. E. Vellinger, G. Rădulescu și H. Picot au studiat proprietățile fizice ale soluțiilor de asfalt în diferiți solvenți organici, urmărind variațiunea câtorva constante fizice față de natura solventului întrebuintat. Printre aceste constante s'a urmărit: tensiunea superficială, densitatea și viscozitatea. Una din concluziile acestui studiu este aceea că între tensiunea superficială a solventului și puterea sa de dizolvare de asfalt nu există vre-o relație (172).

G. Rădulescu a studiat proprietățile fizico-chimice ale emulsiilor de bitum în funcție de p^H al fazei apoase a emulsiei. Printre interesante concluzii la care a condus acest studiu relevăm aceea referitoare la adezivitatea bitumului față de diferite agregate minerale, anume că această proprietate este datorită adsorbției de către agregatele minerale a anumitor substanțe active având o afinitate suficientă pentru bitum (173).

În ultimii ani au fost efectuate în străinătate mai multe teze de doctorat, având ca obiecte de studiu diferite chestiuni în domeniul crackingului petrolului. Sunt tezele efectuate de chimiștii: O. Focsaner (174), V. Toma (175) și I. S. Popa (176).

În strânsă legătură cu studiile chimiștilor români asupra petrolului trebuie să considerăm și acele studii ale chimiștilor și fizicienilor români în care au fost tratate chestiuni din domeniul fizice aplicată la petrol. În această categorie menționăm următoarele studii: prof. D. Hurmuzescu, asupra radioactivității petrolului (177); Cr. Predescu, asupra proprietăților

fizice ale petrolului român (178—182); *C. Leu*, în domeniul viscozității amestecurilor de uleiuri, a calcului și a formulelor pentru soluționarea diferitelor teme în acest domeniu (183); *E. Lucatu*, asupra ultrafiltrațiunii petrolului. Acest studiu a dus la concluzia că parafina și cerezina în petrol nu se află în stare coloidală; în schimb însă asfaltul se găsește sub această formă. El poate fi îndepărtat complet din un petrol prin ultrafiltrare (184).

În bibliografia ce urmează am trecut toate lucrările originale ale chimiștilor români în domeniul petrolului, care au apărut până la sfârșitul anului 1939.

La redactarea acestei bibliografii ne-am servit de toate acele publicațiuni științifice din țară și din străinătate cunoscute nouă, în care au fost publicate astfel de lucrări. Totuși este posibil ca unele din ele, în special lucrări de doctorat efectuate de chimiști români în străinătate asupra unor teme în domeniul petrolului, să ne fi scăpat cu vederea. În cazul când se va constata acest lucru vom publica mai târziu în acest buletin un supliment de bibliografie cu titlurile lucrărilor omise în prezent.

BIBLIOGRAFIE

1. A. O. SALIGNI, N. COUCOU et C. ISTRATI. *Recherches sur les pétroles de Roumanie*, Bucarest (1891).
2. A. O. SALIGNI. *Contributions à la connaissance des pétroles de la Roumanie*. Bull. Soc. de Sciences, Bucarest (1899). Vol. VIII, 351.
3. C. ISTRATI. *Despre ozocherita (ceară de Moldova) din România*. Bul. Soc. de Științe, București (1897). Vol. VI, 60.
4. C. ISTRATI et M. MIHĂILESCU. *Action de l'acide sulfurique sur la paraffine*. Bull. Soc. de Sciences, Bucarest (1904). Vol. 13, 143.
5. P. PONI. *Cercetări asupra compoziției chimice a petrolurilor române*. Analele Acad. Rom. Mem. Secției Științifice (1900—1901), 1—27; (1902—1903), 97—119.
5. — *Recherches sur la composition chimique des pétroles roumains*. Moniteur des intérêts pétrolifères roumains (1902). 531. Annales Sc. de l'Univ. de Iassy (1901), I, 205; (1903), II, 65.
6. — *Recherches sur la composition chimique des pétroles roumains*. Moniteur des intérêts pétrolifères roumains (1902): 531, 573, 616, 638.

7. — *Note sur l'action de l'acide azotique fumant sur le pentane secondaire.* Annales Sc. de l'Univ. de Iassy (1903). II, 53.
8. P. PONI și N. COSTĂCHESCU. *Action de l'acide azotique de différentes concentrations sous pression sur l'isopentane.* Annales Sc. de l'Univ. de Iassy (1903). II, 119.
9. — *Sur les isohexanes contenus dans les pétroles roumains.* Annales Sc. de l'Univ. de Iassy (1904). III, 95.
10. P. PONI. *Sur la présence du pseudocumol dans les pétroles roumains.* Annales Sc. de l'Univ. de Iassy (1904). III, 217.
11. — *Appareil pour la distillation fractionnée sous une pression constante.* Annales Sc. de l'Univ. de Iassy (1904). III, 219.
12. — *Cercetări asupra compoziției chimice a petrolurilor românești.* Monitorul Petrolului Român (1907). Nr. 20, 569.
Annales Sc. de l'Univ. de Iassy (1906) IV, 192.
13. N. COSTĂCHESCU. *Les gaz contenus dans le sel gemme et dans les volcans de boue de la Roumanie.* Annales Sc. de l'Univ. de Iassy (1906). IV, 3.
14. — *Sur un heptane secondaire contenu dans le pétrole roumain.* Annales Sc. de l'Univ. de Iassy (1909). VI, 294.
15. L. EDELEANU și GR. FILITI. *Bull. de la Soc. Chim. de Paris*, 20 Mai 1900.
16. L. EDELEANU. *Naphta* (1903), II, 414 și (1905), 13, 299.
17. L. EDELEANU și I. TĂNĂȘESCU. *Studiul petrolului Român. Partea I. Proprietăți fizice și chimice.* (Text român și francez). Prezentat Congresului « Asociației române pentru dezvoltarea și înaintarea științelor ». București, 20—25 Septembrie 1903.
18. — *Etude du pétrole roumain. I-ère partie. Propriétés physiques et techniques.* (Text francez și englez). Présentée au Congrès de l'Association Roumaine pour le développement et l'avancement des sciences. Bucarest, 3—8 Octobre 1903.
19. G. POPOVICI. *Ein Beitrag zur Kenntniss des rumänischen Petroleums* Bukarest (1904). Verlag Wilhelm Fricken, Wien.
20. L. EDELEANU în colaborare cu ing. I. TĂNĂȘESCU și C. PETRONI. *Le pétrole roumain, sa composition et ses propriétés physiques et techniques.* (Text francez și englez). Congrès international du pétrole. Troisième session, 1907.
21. L. EDELEANU unter Mitwirkung der Herren I. TĂNĂȘESCU und C. PETRONI. *Das rumänische Erdöl.* An. Inst. Geol. Rom. (1908). Vol. II, 1—130.
22. — *Congrès Intern. du Pétrole* (1907). Bucarest. Compte-rendu. Tome II, Mémoires. Monitorul Petrolului Român. (1907). Nr. 25.
23. L. EDELEANU și G. GANE. *Hydrocarbures extraits des goudrons acides du pétrole.* An. Inst. Géol. Roum. (1907). Vol. I, 365.
24. — *Comparația din punct de vedere chimic între petrolul românesc și petrolurile străine.* An. Inst. Geol. Rom. (1908). Vol. II, 454.

25. — *Studiu comparativ între țițeiuri de origini diferite.* An. Inst. Geol. Rom. (1909). Vol. III., 433.
26. L. EDELEANU, D. G. MANY, GR. PFEIFFER și G. GANE. *Studiu asupra lampantelor obținute din principalele țițeiuri românești.* An. Inst. Geol. Rom. (1909). Vol. III, 412.
27. L. EDELEANU. *La dissociation des produits de distillation du pétrole.* An. Inst. Geol. Rom. (1911). Vol. V, 28.
28. — *Ueber die Bestimmung der aromatischen und ungesättigten Kohlenwasserstoffe im Erdöl und seinen Produkten.* Bull. de la Sect. Sc. de l'Acad. Roum. (1913), 84.
29. — *Procedeu de rafinare cu bioxid de sulf lichid.* Mem. Secției Șt. ale Acad. Rom. Seria III. Tom. II. (1923). Considerațiuni teoretice și practice asupra procedurii Edeleanu, ca și literatura apărută până în anul 1938, se găsesc în cartea: I. Defize, « On the Edeleanu Process », Amsterdam (1938).
30. L. EDELEANU și SILVIA DULUGEA. *Determinarea viscozității uleiurilor de uns cu viscosimetrul Engler.* An. Inst. Geol. Rom. (1909). Vol. III, 486.
31. — *O metodă de separare a hidrocarburilor aromatice și a produselor rezinoase din petrolurile brute.* An. Inst. Geol. Rom. (1909). Vol. III, 506.
32. C. PETRONI. *Coeficienții de dilatație a petrolurilor brute din România și a derivatelor lor.* Inst. Geol. al Rom. An. (1909). Vol. III, 518.
33. — *Recherches sur les produits obtenus par la pyrogénéation du pétrole brut de Bușteni et de ses dérivés.* An. Inst. Geol. Rom. (1912). Vol. VI. 173.
34. SILVIA DULUGEA. *Acțiunea pirogenică asupra acizilor naftenici.* An. Inst. Geol. al Rom. (1911). Vol. V, 52.
35. G. GANE. *Memoriu asupra pirogenării derivatelor de petrol în scop de a obține benzen, toluen și homologi.* București (1915).
36. C. ENGLER und E. SEVERIN. *Katalyse und Erdölbildung.* Ztschr. für ang. Chemie (1912), 153.
37. E. SEVERIN. *Dozarea hidrocarburilor aromatice în petrol.* Chem. Ztg. (1910), 840; Mon. Petr. Rom. (1911), 779, 827.
38. C. CONDREA. *Revue Gén. de Petrole.* (1910), 5, 83; (1911), 61.
39. — *Procedeu pentru extragerea benzenului, toluenului și xilenului din derivatele de petrol, cu bioxid de sulf lichid.* Brevet. Reg. Român. Nr. 4275 (1915). Mon. Petr. Rom. (1915), 1083.
40. A. OSTROGOVICH. *Etude chimique d'un pétrole brut de Hârja (Moldavie).* An. Inst. Géol. Rom. (1912). Vol. VI, 321.
41. D. RĂDULESCU. *Contribuțiuni practice la obținerea toluenului din benzinele românești.* Mon. Petrol. Rom. (1925), 1821.
42. D. FRANGOPOL. *Zur Kenntnis der Naphtensäuren des rumänischen Erdöls.* Teză de doctorat. München (1910).

43. I. TEODORINI. *Studien über rumänischen Erdölproducte. Ein Beitrag zur Lehre von der Spaltung der Kohlemwasserstoffe.* Teză de doctorat. Berlin (1912).
44. S. PHILIPPIDE. *Ueber die Zersetzung von Mineralöl beim Erhitzen unter Druck.* Teză de doctorat. Karlsruhe (1914).
45. N. DĂNĂILĂ und FRL. V. STOENESCU. *Die chemische Zusammensetzung der rumänischen Rohöle nach ihren Fundstellen und geologischen Vorkommen.* Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I. p. 9.
46. N. DĂNĂILĂ, A. V. ANDREI et M-LLE E. MELINESCU. *Sur le dosage volumétrique des hydrocarbures non saturés, à double liaison, aromatiques et saturés, des fractions de pétrole et de goudron.* (I-ère communication). Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. 1, 25.
47. N. DĂNĂILĂ et M-LLE E. MELINESCU. *Sur le dosage volumétrique des hydrocarbures non saturés, à double liaison, aromatiques et saturés des fractions de pétrole et de goudron* (II-ème communication). Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 59.
48. N. DĂNĂILĂ und FRL. V. STOENESCU. *Ueber die volumetrische Bestimmung der hexahydroaromatischen Kohlewasserstoffe in Petroleum- und Teerfraktionen.* Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. 1, 65.
49. TH. D. IONESCU. *Sur la constitution chimique des produits résultant du craquage des mazouts roumains.* Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. 1, 73.
50. N. DĂNĂILĂ et R. VERONA. *Sur la constitution des fractions de pétrole obtenues par distillation dans un vide très poussé.* Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. 1, 84.
51. N. DĂNĂILĂ, TH. IONESCU und R. VERONA. *Die volumetrische Bestimmung der olefinischen und aromatischen Kohlemwasserstoffe in Petroleum und Teerfraktionen; vergleichendes Studium.* Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. 1, 92.
52. I. BLUM. *Recherches sur le dosage des substances asphaltiques des pétroles bruts.* Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. 1, 116.
53. R. VERONA. *Ueber das Verhalten der Motorkraftstoffe gegen Schwefelsäure und die quantitative Bestimmung der einzelnen Kohlenwasserstoffgruppen.* Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. 1, 120.
54. BLUM I. *Recherches sur le dosage de la paraffine contenue dans les pétroles bruts.* Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 125.
55. R. VERONA și C. FOSTIROPOL. *Metodă pentru determinarea procentului de bitum dintr'o emulsie.* Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 129.

56. TH. D. IONESCU. *Beiträge zur Aufklärung des Bildungsvorganges der Harze in Crackbenzinen*. Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 131.
57. TH. D. IONESCU. *Das weisse Rohöl von Mărgineni*. Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 134.
58. I. BLUM et M-LLE I. SCHLESINGER. *Contributions à l'étude des goudrons acides provenant du raffinage des dérivés du pétrole*. Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 136.
59. TH. D. IONESCU. *Die Behandlung der Crackbenzine mit Luft, Sauerstoff und Ozon*. Bul. Soc. Rom. de Chimie XXXIX (1937/38)
60. N. DĂNĂILĂ, FRL. V. STOENESCU und SC. DINESCU. *Ueber den Einfluss verschiedener Kohlenwasserstoffe, insbesondere der ungesättigten und aromatischen, auf die Leuchtkraft der Lampenöle* (erste Mitteilung). Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 145.
61. N. DĂNĂILĂ und FRAU V. ZAVERGIU-STOENESCU. *Ueber den Einfluss verschiedener Kohlenwasserstoffe, insbesondere der ungesttigten und aromatischen, auf die Leuchtkraft der Lampenöle* (zweite Mitteilung). Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 154.
62. N. DĂNĂILĂ. *Ueber den Einfluss verschiedener Kohlenwasserstoffe, insbesondere der ungesättigten und aromatischen auf die Leuchtkraft der Lampenöle* (dritte Mitteilung). Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 161.
63. FRAU M. BOLTUȘ-GORUNEANU. *Beiträge zum Studium der Lampenöl-Raffination*. Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 170.
64. N. DĂNĂILĂ und FRAU M. BOLTUȘ-GORUNEANU. *Zur Kenntniss der rumänischen Transformatorenöle*. Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 177.
65. FRAU M. BOLTUȘ-GORUNEANU. *Beiträge zum Studium der Transformatorenöle*. Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. », Vol. I, p. I, 184.
66. I. BLUM et T. SĂNDULESCU. *L'étude de la relation entre la structure chimique des huiles pour les moteurs à explosion et leurs propriétés* (I-ère note). Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 187.
67. — *L'étude des relations entre la structure chimique des huiles pour les moteurs à explosion et leurs propriétés* (II-ème note). Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 206.
68. R. VERONA et C. FOSTIROPOL. *Contributions au raffinage des produits pétrolifères par les solvants* (I-ère partie). Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 218.
69. C. FOSTIROPOL et R. VERONA. *Contributions au raffinage des produits pétrolifères par les solvants* (II-ème partie). Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 226.

70. R. VERONA et C. FOSTIROPOL. *Contributions au raffinage des produits pétrolifères par les solvants* (III-ème partie). *Sélectivité de l'acétone à différentes températures*. Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 232.
71. I. BLUM. *Adsorptive Raffination der Erdölteere des Röhrenwachses und der Altöle*. Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 246.
72. I. BLUM und N. POPESCU. *Ueber die selektive Raffination einiger rumänischen Mineralöle mittels Nitrobenzol und Phenol*. Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 253.
73. FRAU J. MAVRODI-CORNEA und V. NICULESCU. *Beiträge zur selektiven Raffination von Mineralölen, mit den aus den Primärteeren ausgezogenen Phenolen*. Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 254.
74. N. DĂNĂILĂ und IACOB SAMUEL. *Ueber die Konstitution der Mineralschmieröle*. (Vorl. Mitteilung). Soc. Rom. de Chimie, XXXIX. (1937/38).
75. N. DĂNĂILĂ und FRAU M. BOLTUȘ-GORUNEANU. *Asupra preparării acizilor grași superiori prin oxidarea cu aer la presiune ordinară și presiune ridicată, cu și fără catalizatori, a uleiurilor minerale și a parafinei*. Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 265.
76. I. A. ATANASIU. *Production of fatty acids by electrolytic oxidation of petroleum hydrocarbons*. Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 284.
77. — *Elektrochemische Oxydation von Paraffin* (II Mitteilung). Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 292.
78. R. VERONA și C. FOSTIROPOL. *Studiul emulsiilor de păcură și de asfalt cu apă*. Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 301.
79. — *Sur la préparation des résidus de pétrole sous forme de poudres*. Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 350.
80. I. BLUM et M. MARINESCU. *L'étude des cires de pétrole provenues des pétroles bruts roumains* (I-re note). Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 353.
81. — *L'étude des cires de pétrole provenues des pétroles bruts roumains. Séparation des produits semblables à l'ozokérite raffinée* (II-ème note). Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 357.
82. N. DĂNĂILĂ et A. G. SOARE. *La préparation de la chloropicrine à partir du gas méthane*. Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. II, 369.
83. N. DĂNĂILĂ et N. POPA. *Sur l'utilisation des hydrocarbures aromatiques des fractions de pétrole*. Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 365.
84. N. POPA și D-RA VICTORIA N. CONSTANTINESCU. *Asupra utilizării hidrocarburilor aromatice din fracțiunile de petrol, separate în*

- limite restrânse de temperatură.* Inst. Chim. Ind. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 392.
85. N. POPA et A. VELCULESCU. *Sur l'utilisation des hydrocarbures aromatiques des fractions de pétrole. Séparation des hydrocarbures aromatiques.* Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 424.
86. N. DĂNĂILĂ und C. N. DE BIE. *Die Herstellung von Aethylen aus hochsiedenden Erdölfraktionen durch thermische Zerstörung unter erniedrigtem Druck.* Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 430.
87. I. A. ATANASIU und C. BELCOT. *Das elektrolitische Nitrieren der aromatischen Kohlenwasserstoffe, I, Teil: Das Nitrieren des Xylens in Methylalkohol.* Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 453.
88. — *Das elektrolytische Nitrieren der aromatischen Kohlenwasserstoffe. II Teil: die Nitrierung von Benzol und Toluol in Methylalkohol.* Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 461.
89. — *Das elektrolytische Nitrieren der aromatischen Kohlenwasserstoffe. III Teil: Die Nitrierung von Xylol, Toluol und Benzol im wässrigen Medium.* Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 465.
90. N. DĂNĂILĂ und TH. PIATKOWSKI. *Beiträge zum Studium der Wasserstofferzeugung durch die thermische Zersetzung des Methans und der Petroleumfraktionen.* Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. I, 468.
91. D. BUTESCU et V. ATANASIU. *Sur l'analyse des gaz qui émanent des sondes pétrolifères.* Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. II, 331.
92. — *Sur la présence de l'hélium dans les gaz qui émanent des sondes pétrolifères.* Inst. Chim. Ind. Buc. « Cercet. Șt. ». Vol. I, p. II, 359.
93. C. OTIN. *Studiu chimico-tehnic asupra asfaltului de Matîța.* An. St. Univ. Iași (1915). T. IX, 1—2, pag. 138—168. *Analele Minelor din România* (1921): 136, 301, 599, 1107.
94. C. OTIN u. S. SAVENCO. *Untersuchung über den Asphalt von Matîța Petroleum* (1933). Nr. 42 und 45.
95. C. OTIN und. M. DIMA. *Krackversuche mit rumänischen Leuchtöl.* Petroleum (1937). Nr. 12.
96. C. OTIN și S. SAVENCO. *Crackingul petrolului lampant în funcție de presiune și temperatură.* Mon. Petrol. Român (1939), 635. Petroleum (1938). Nr. 46.
97. C. OTIN u. C. V. COTRUTZ. *Die Spaltung des Erdwaxes bei gew. Druck in Gegenw. von Aluminiumchlorid.* Petroleum (1939), Nr. 31.

98. C. OTIN și M. DIMA. *Incercări de aromatizare a parafinei sub acțiunea clorurii de aluminiu*. Mon. Petrol. Român (1939), 1613.
99. I. CIOCHINĂ. *Neue Kondensationversuche der im Leuchtöl enthaltenen Kohlenwasserstoffe*. Petroleum (1933), Nr. 33.
100. G. GANE și D-NA A. MOSCHUNA. *Analiza tehnologică a petrolurilor brute din România*. Mon. Petr. Român (1925), 950.
101. G. GANE, PH. SCHWARTZ et M-ELLE M. ZILIȘTEANU. *La détermination des hydrocarbures non saturés dans le pétrole*. Bul. Soc. de Chim. din Rom. (1924, 71; (1925), 6; (1926), 3.
102. G. GANE. *Représentation graphique des analyses des pétroles de Roumanie. Observations qui en résultent*. Soc. de Chim. din Rom. (1925), 80.
103. G. GANE et M-ME A. METTA. *L'analyse élémentaire des pétroles bruts de Roumanie et des fractions de pétrole séparées par filtration*. Bul. Soc. de Chim. din Rom. (1927), Nr. 3—4.
104. M. VANGHELOVITCH. *Analyse micrographique des huiles minérales lorsqu'elles sont soumises à certains procédés d'oxydation*. Bul. Soc. de Chim. de Rom. (1925), 93.
105. E. CASIMIR. *Ueber die Teerzahlbestimmung im Mineralölen*. Petroleum (1923), 763.
106. E. CASIMIR în colaborare cu C. CREANGĂ și M. DIMITRIU. *Studiul țițeiului din regiunea Moreni*. Inst. Geol. Rom. St. techn. și econ. Vol. XIII, fasc. I.
107. E. CASIMIR. *Studiul țițeiului din regiunea Gura Ocnitei*. Inst. Geol. Rom. St. techn. și econ. Vol. XIII, fasc. 3.
108. — *Observațiuni asupra determinării asfaltului în rocele bituminoase*. Inst. Geol. Rom. St. techn. și econ. Vol. XIII, fasc. 4.
109. C. CREANGĂ. *Contribuțiuni la problema obținerii uleiurilor pentru transformatoare din țițeiuri românești*. Inst. Geol. Rom. St. techn. și econ. Vol. XIII, fasc. 11.
110. E. CASIMIR în colaborare cu C. CREANGĂ și M. DIMITRIU. *Studiul țițeiurilor din regiunile Ochiuri, Băicoi, Țintea și Ceptura (inclusiv analizele țițeiurilor de Gorgota, Glodeni și Doicești)*. Inst. Geol. Rom. St. techn. și econ. Vol. XIII, fasc. 13.
111. C. CREANGĂ. *Uleiuri de avion obținute din țițeiuri românești*. Inst. Geol. Rom. St. techn. și econ. Vol. XIII, fasc. 14.
112. E. CASIMIR și M. DIMITRIU în colaborare cu D-RA V. PAȘCA. *Studiul chimic al câtorva sisturi menilitice din Oligocenul zonei marginale a Flyschului Carpaților orientali*. Inst. Geol. Rom. St. techn. și econ. Vol. XIII, fasc. 15.
113. C. CREANGĂ. *Studiul analitic comparativ între uleiuri lubrifiante obținute din țițeiuri românești și uleiuri similare străine*. Inst. Geol. Rom. St. techn. și econ. Seria B. Chimie. Nr. 1.
114. E. CASIMIR în colaborare cu C. CREANGĂ și M. DIMITRIU. *Studiul țițeiurilor din regiunea Mislea (Schelele: Runcu, Chiciura,*

- Teiș Țonțești, Gropi și Găvane*). Inst. Geol. Rom. St. techn. și econ. Seria B. Chimie. Nr. 2.
115. C. CREANGĂ. *Procedeu pentru obținerea uleiurilor minerale prin rafinare directă a păcurilor cu medii adsorbante*. Inst. Geol. Rom. St. techn. și econ. Seria B. Chimie. Nr. 3. Lucrare prezentată la Congresul Internațional de Petrol. Paris (1937). T. II, 591.
116. E. CASIMIR, C. CREANGĂ, M. DIMITRIU, C. DUMITRESCU, V. M. PREDĂ și D-NA E. VASILESCU. *Analize de țițeiuri alcătuit de redevențele Statului*. (Probe luate în intervalul: 1 Iunie 1936—1 Ianuarie 1938). Inst. Geol. Rom. St. techn. și econ. Seria Chimie. Nr. 7.
117. E. CASIMIR și C. CREANGĂ. *Contribuțiuni la cunoașterea proprietăților cerurilor separate pe cale naturală din țițeiuri*. Inst. Geol. Rom. St. techn. și econ. Seria B. Chimie. Nr. 7.
118. P. PETRESCU. *Beiträge zur Bestimmung der Halogene aus Salzwässern der rumänischen Ölfelder*. Petroleum (1928), 945. Text francez în Bul. Soc. de Chim. din Rom. (1928), 26.
119. — *Contribuțiuni la studiul apelor sărate din formațiunile de petrol*. Anuarul Inst. Geol. Rom. Vol. XIV (1929), 127.
120. — *Les eaux salées des gisements de pétroles roumains*. II-ème Congrès Mondial du Pétrole. Paris (1937). Tome I, 527.
121. E. CASIMIR. *Composition du point de vue industriel et propriétés générales des pétroles bruts de Roumanie*. Anuarul Inst. Geol. Rom. Vol. XVI (1931), 860.
122. M. DIMITRIU. *Studiu asupra compoziției chimice a câtorva bitumuri românești și a adezivității lor la rocele de pavaje*. Inst. Geol. Rom. St. techn. și econ. Seria B. Chimie. Nr. 13.
123. M. FILIPESCU. *Contribuțiuni la determinarea parafinei în păcuri și bitumuri*. Inst. Geol. Rom. St. techn. și econ. Seria B. Chimie. Nr. 14.
124. AL. C. ISOPESCU. *Contribuțiuni la studiul hidrocarburilor aromatice din fracțiunile mijlocii ale petrolului*. Teză de doctorat. Universitatea din București. Facultatea de Științe (1937).
125. D. A. ISĂCESCU. *Contributions à la fabrication des acides naphténiques*. Bul. Soc. de Chimie d. Rom. (1937), 197.
126. A. P. CONSTANTINESCU. *Contribuțiuni la cunoașterea benzinelor românești de distilație directă. Extragerea toluenului din benzină*. Teză de doctorat. Șc. Pol. « Regele Carol II ». Secția Industrială. (1938).
127. IOAN I. IRIMESCU. *Contribuțiuni la cunoașterea constituției hidrocarburilor solide din petrol*. Teză de doctorat. Universitatea din București. Facultatea de Științe (1938).
128. TR. A. VOLRAP. *Acizi și fenoli din petrol*. Teză de doctorat. Universitatea din București. Facultatea de Științe (1938).

129. C. NENIȚESCU, D. A. ISĂCESCU u. TR. A. VOLRAP. *Ueber die Isolierung einiger Säuren dem Erdöl.* Ber. d. deutsch. chem. Gesell. (1938), 2056.
130. V. CERCHEZ. *Ueber die Verteilung der aromatischen Kohlenwasserstoffe in einigen rumänischen Benzinen.* Oel. u. Kohle ver. mit. Erdoel u. Teer (1935), 474.
131. — *Contributions à l'étude de l'extraction des hydrocarbures aromatiques dans les pétroles roumains.* Bul. Soc. de Chim. d. Rom. (1934), 31.
132. — *Untersuchung über einige rumänischen Benzinen.* Oel u. Kohle ver. mit Erdoel u. Teer (1936), 271.
133. V. CERCHEZ, E. ARION și V. NICULESCU. *Norme noi de apreciere a biturilor.* Bul. Inst. Rom. Betoane, Constr. și Drumuri (1936), 241; (1937), 59.
134. — *Das Plastizitätsgebiet einiger rumänischen Asphaltbitumina.* Oel. u. Kohle ver. mit Erdöl u. Teer (1937), 321.
135. V. CERCHEZ și A. SCHUPER. *Prepararea fenolului și a crezolului din benzine.* Mon. Petr. Rom. (1937), 97.
136. V. CERCHEZ et D. NICULESCU. *L'influence de la paraffine sur les propriétés du bitume.* Mon. Petr. Roum. (1938), 889.
137. E. TOPORĂSCU. *Sur la décomposition de l'ozokérite par le craquage.* Bull. de la Sect. Sc. de l'Acad. Roum. (1926). Nr. 2.
138. C. CÂNDEA. *Pirogenarea oxidativă a petrolului.* Analele Minelor din România. (1921), 593.
139. — *Noi contribuțiuni la pirogenarea oxidantă a petrolului.* Mom. Petr. Rom. (1924), 1295.
140. C. CÂNDEA și I. KÜHN. *Décomposition thermique du gaz méthane.* Congrès de Chimie Industrielle (XII-ème. 1932).
141. — *Die Umsetzung von Methan- und Petroleumkohlenwasserstoffen mit Wasserdampf.* Bull. St. de l'École Polytechn. de Timișoara. Vol. 5.
142. — *Die thermische Spaltung von Benzin und Petroleum.* Idem.
143. — *Die Reduktion von Kupferoxyd und Zinkdioxyd mit Naturgas aus Sărmășel.* Petroleum (1936), Nr. 35.
144. C. CÂNDEA et N. CRISTODULO. *Sur l'oxydation de l'essence roumaine dans le but de son emploi dans les moteurs à explosion.* Comptes rendus. XIII-ème Congrès de Chimie Industrielle (1933). Bull. Ec. Pol. Timișoara (1934), 233.
145. C. CÂNDEA et A. MARSCHALL. *Hydrogénation des résidus de pétrole.* Chimie et Industrie (1936). Vol. 36, 463.
146. — *Hydrogénation du pétrole de Moreni.* Congrès Mondial du Pétrole. Paris (1937).
147. C. CÂNDEA et I. G. MURGULESCU. *Action du gaz méthane sur les chlorures.* Chimie et Industrie (1935). Vol. 33, 800.

148. C. CÂNDEA u. C. MANUGHEVICI. *Die thermische Spaltung von Heizöl unter Berücksichtigung der Aethylenbildung*. Bul. Sc. Ec. Pol. Timișoara. Tome VI, fasc. 3—4.
149. — *Die Wärmespaltung von rumänischen Petroleum aus Moreni unter Berücksichtigung der Aethylenbildung*. Bul. Sc. Ec. Pol. Timișoara. Tome VI, fasc. 1.
150. — *Die thermische Spaltung von Heizöl unter Berücksichtigung der Aethylenbildung*. Bull. Sc. Ec. Pol. Timișoara. Tome VI, fasc. 3—4.
151. C. CÂNDEA u. E. MACOVSKI. *Einfluss der hohen Temperaturen auf Krackgase erhalten durch thermische Spaltung von rumänischen Petroleum*. Bul. Sc. Ec. Pol. Timișoara (1936). Tome VI, 305.
152. — *Ueber die Bestimmung aromatischer Kohlenwasserstoffe in rumänischen Benzinen*. Bull. Sc. Ec. Pol. Timișoara (1937), 301.
153. C. CÂNDEA, I. KÜHN et C. MANUGHEVICI. *La catalyse du pétrole lampant de Moreni*. Bull. Soc. de Chim. din România (1935).
154. C. CÂNDEA und L. SAUCIUC. *Spalthydrieren von rum. Heizöl und Leuchtöl*. Petroleum (1938). Nr. 42 u. 43.
155. — *Die destructive Hydrierung eines rumänischen Paraffins*. Petroleum (1938). Nr. 50.
156. C. CÂNDEA und KÜHN. *Die Hydrierung von Erdöl aus Boldești im rotierenden Autoklaven*. Petroleum (1939), 187.
157. C. CÂNDEA und L. SAUCIUC. *Destruktive Hydrierung von Erdölrückständen aus Bucșani*. Petroleum (1939), 361.
158. C. CÂNDEA und C. MANUGHEVICI. *Oxydationsversuche an rumänischen Turbinenöl*. Petroleum (1939), 611.
159. C. CÂNDEA și I. KÜHN. *Hidrogenarea petrolului dela Bucșani*. Mon. Petr. Rom. (1939), 81.
160. *Le procédé « Sarmiza » pour la fabrication des essences indétanantes et des hydrocarbures aromatiques*. La Revue Pétroli-fère (1938). Nr. 797.
161. M. NIȚESCU. *Benzinele octanice. Posibilități de fabricare*. București (1937), 33.
162. T. COȘCIUG. *Über Naphtalin und β -Methylnaphtalin aus rumänischen Erdöl*. Petroleum (1935). Nr. 41.
— *Chemische Bestandteile des rumänischen Erdöls*. Petroleum (1938). Nr. 16, 17 u. 20.
163. T. DOBRESU. *Etude des nappes pétrolifères à l'aide de l'analyse des gaz*. Mon. Pétr. Roum. (1925), 1893.
— *L'identification de quelques couches pétrolifères de la région de Moreni par l'analyse du gaz qu'elles contiennent*. Mon. Pétr. Roum. (1926), 33.
164. DAN RĂDULSECU și ST. SECĂREANU. *Prepararea cloropicrinei din benzine obținute din distilație directă sau de cracking*. Mon. Petr. Rom. (1927), 1393.

165. M. COSMIN. *L'indice octanique des essences roumaines. Les motorines roumaines.* Mon. du Pétr. Roum. (1939), 999.
166. N. C. DACU. *L'industrialisation rationnelle des restes alcalins provenus du raffinage des distillats de craquage.* Mon. du Pétr. Roum. (1939), 151.
167. E. VELLINGER et G. RĂDULESCO. *Sur la photolyse de l'essence de cracking.* Ann. de l'Off. Nat. des Comb. liq. (1933), 883.
168. — *Le contrôle du raffinage des huiles minérales par des mesures de tension interfaciale.* Ann. de l'Off. Nat. des Comb. liq. (1934), 279. World. Petrol. Congress (1933). Sect. Vol. « F », 407.
169. — *Sur une méthode rationnelle de raffinage de l'essence de cracking.* Ann. de l'Off. Nat. des Comb. liq. (1934), 499.
170. — *Recherches physico-chimiques sur l'oxydation de l'essence de craquage.* Ann. de l'Off. Nat. des Comb. liq. (1934), 901. World. Petr. Congress (1933). Sect. Vol. « E », 103.
171. M. IORDĂCHESCU. *Anomalies de viscosité des huiles minérales à basse température.* Ann. de l'Off. des Comb. liq. (1937), 511. World. Petrol. Congress (1933). Sect. Vol. « F », 542.
172. E. VELLINGER, G. RĂDULESCO et H. PICOT. *Sur quelques propriétés des solutions de bitume.* Ann. de l'Off. Nat. des Comb. liq. (1938), 459.
173. G. RĂDULESCO. *Recherches physicochimiques sur les émulsions de bitume.* Ann. de l'Off. Nat. des Comb. liq. (1938), 659.
174. O. FOCȘANER. *Untersuchungen über den Einfluss von Druck und Temperatur auf den Verlauf der Spaltung verschiedener Erdölfraktionen.* Teză de doctorat. Techn. Hochschule. Berlin (1936).
175. V. TOMA. *Ueber die Verkrackungsprozesse der Kohlenwasserstoffe mit Aluminiumchlorid.* Teză de doctorat. Univers. Leipzig (1932).
176. I. S. POPA. *La catalyse du pétrole de Roumanie.* Teză de doctorat. Univers. Paris (1931).
177. D. HURMUZESCU. *Despre radioactivitatea petrolului.* Ann. Sc. Univ. Jassy (1908), 1. Petroleum (1907), 66, 235.
178. CR. PREDESCU. *Pouvoir rotatoire et constantes capillaires des pétroles roumains.* Bull. Sc. de l'Acad. Roum. (1920), VI: 178 et 188.
179. — *Indice et pouvoir de réfraction des pétroles roumains.* Bull. Sc. de l'Acad. Roum. (1920), VI: 150 et 156.
180. — *L'énergie totale du pétrole roumain.* Bull. Sc. de l'Acad. Roum. (1920/21), VII, 18.
181. — *Etude physique du pétrole lampant roumain.* Bull. Sc. de l'Acad. Roum. (1920/21), VII, 22 et 49.
182. — *Viscozitatea absolută a petrolurilor românești.* Mon. Petr. Rom. (1925), 1248.
183. C. LEU. *La viscosité des huiles minérales. Loi des mélanges.* Mon. Petr. Rom. (1923): 1672 et 1747.
184. A. ZAHARIA et E. LUCATU. *L'ultrafiltration du pétrole.* Bul. Soc. de Chimie din România (1930), 90.

N O T E

INTÂRZIEREA LA APRINDERE LA MOTORUL DIESEL

Intârzierea la aprinderea combustibilului, are influențe caracteristice; cu cât crește această intârziere cu atât și mersul motorului este mai neregulat, având ca efect obosirea lui. Eșapamentul este cu fum mult, pistoanele din cauza combustiei incomplete se îmbălesc, iar lagărele motorului suferă lovituri puternice. In unele cazuri apar și vibrații periculoase pentru multe organe ale motorului.

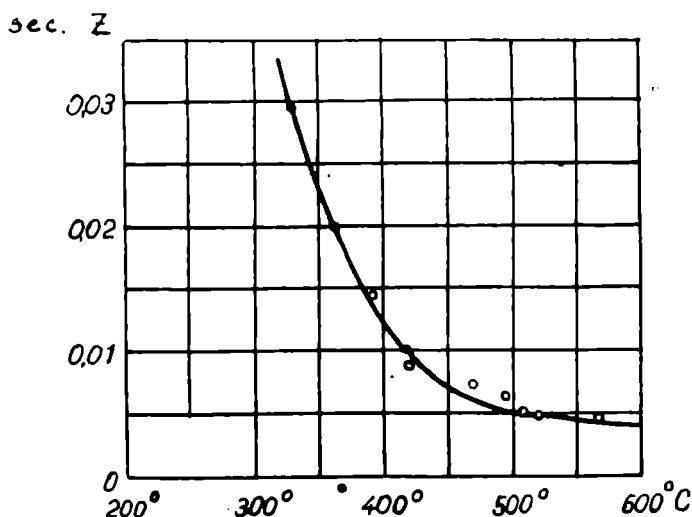


Fig. 1. — Intârzierea la aprindere în funcție de temperatura aerului

Efectele sunt mai simțite cu cât turația motorului Diesel crește, căci timpul de combustie scade.

Fenomenul combustiei este caracterizat prin mărimea intârzierii la aprindere, care este astăzi ușor de măsurat și se întrebuițează și ca mijloc de clasificarea combustibililor, devenind un fel de mărime comercială.

Printre factorii capabili de a influența întârzierea la aprindere se enumeră:

1. *Proprietățile combustibilului.*

Vâscozitatea, greutatea specifică, cantitatea de hidrogen, ușurința de vaporizare, structura moleculară, temperatura.

2. *Modul de injecție.*

Forma jetului de combustibil, pulverizarea, presiunea de injecție, cantitatea injectată, presiunea aerului.

3. *Caracteristicile camerei de combustie.*

Presiunea aerului și temperatura sa, turbulența ce se poate obține, forma camerei de combustie și temperatura pereților.

Este foarte greu de găsit legea care leagă acești diverși factori, în legătură cu întârzierea la aprindere și mai ales a determina cu cât influențează fiecare.

Din experiențele făcute, pentru un combustibil dat, această întârziere la aprindere pare a depinde mai ales de temperatura și presiunea aerului comburant, influența celorlalți factori fiind neglijabilă.

S'a constatat la fel că întârzierea la aprindere ascultă de legile reacțiunilor în lanț.

Reacțiunea începe în momentul când combustibilul pătrunde în camera de combustie.

sec. Z

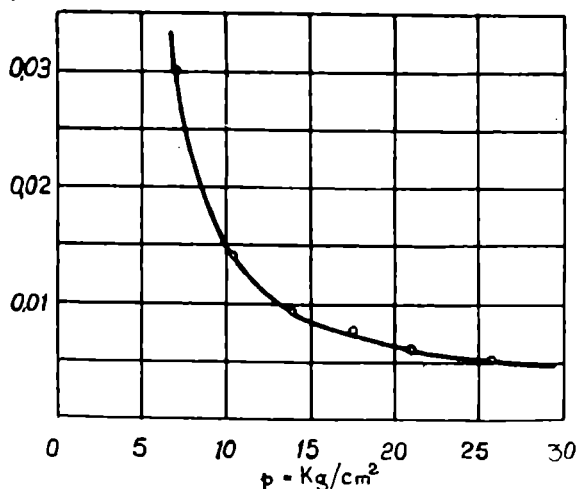


Fig. 2. — Întârzierea la aprindere în funcție de presiunea aerului

Un timp rapiditatea reacțiunii crește fără mărirea temperaturii din cauza introducerii și evaporării combustibilului rece. După aceasta, temperatura începe să crească până ce apare o flacără într'un mic focar de reacțiune și care rupe echilibrul termic provocând aprinderea întregului amestec.

Rezultatul încercărilor se poate traduce prin expresia:

$$z = \frac{0,44}{p^{1,19}} e^{4650/T}$$

unde am notat:

z întârzierea la aprindere în motorul Diesel în secunde 10—3.

p presiunea absolută în kg/cm² a aerului comburant.

T temperatura absolută a aerului.

Această formulă dă o exactitate suficientă pentru toate combustibilele a căror indice de cetenă trece de 50.

În figura 1 și 2 sunt trasate curbele întârzierii la aprindere în funcție de temperatura și presiunea aerului, pentru un combustibil cu caracteristicile următoare:

Carbon 85,5%.

Hidrogen 12,0%.

Sulf 2,0%.

Diverse 0,5%.

Greutate specifică 0,915—0,925 la 15° C.

Punct de inflamare 65° C.

Putere calorifică 10.500 cal/kg.

Un studiu detaliat asupra întârzierii la aprindere l-am găsit în revista Sulzer Nr. 3, 1939 din care am extras cele de mai sus.

N. Constantinescu

MANTAUĂ DE PLUMB A CABLELOR TELEFONICE

În « The Bell System Tehnical Journal », vol. XIX, Nr. 1 din Ianuarie 1940, d-nii Earle E. Schumacher și W. C. Ellis publică un studiu referitor la metalele și aliajele întrebuițate pentru fabricarea materialelor necesare în telefonie.

Autorii acestui studiu conduc secțiunile metalurgice ale laboratorilor Bell Telephone din New-York.

Din acest studiu am extras prezenta notă referitoare la mantaua de plumb a cablurilor telefonice.

Circa 95% din totalul circuitelor puse în serviciu de Bell System sunt în cablu protejate de o manta de plumb. Cel mai mare cablu fabricat de « Bell » conține 4242 ¹⁾ de fire de cupru. Dacă acest cablu s'ar înlocui cu fire goale, am avea nevoie de vreo 70 de stâlpi, suprapuși sau unul lângă altul, fiecare suportând 60 de fire. La New-York există o stradă pe care sunt trase 282 de cablu, ceea ce reprezintă aproape 560.000 de fire.

¹⁾ În București, S. A. R. de Telefoane a introdus cablu de 4848 de fire, fabricate la Londra special pentru România. Sunt cablurile cele mai mari din lume.

Firele în cablu, sunt izolate între ele prin înfășurări de hârtie sau produse textile și prin aerul uscat ce se găsește sub mantaua de plumb. Se înțelege dar că numai urme de umezeală ar reduce considerabil izolamentul. Pentru a preveni acest lucru și pentru o cât mai rapidă determinare a fisurilor eventuale din mantaua de plumb se introduce și se menține în cablu nitrogen uscat sub presiune.

Pentru construcția mantalei s'a întrebuințat la început plumb curat care era foarte maleabil și rezistent la coroziuni. S'a observat însă că vibrațiile continue produceau cristalizări și fisuri pe unde intra umezeala. Efectul vibrațiilor era atât de pronunțat încât trebuiau luate măsuri speciale în timpul transportului cablurilor pe apă sau cale ferată. O a doua fază în construcția mantalei de plumb a fost aliajul de plumb cu 3% cositor. Din punct de vedere tehnic rezultatul era satisfăcător. Din punct de vedere economic însă adaosul de cositor scumpea foarte mult costul cablurilor. O statistică americană arată că dacă s'ar fi continuat fabricarea cablurilor cu acest aliaj, din 1912 și până astăzi s'ar fi cheltuit mai mult cu 25.000.000 dolari.

S'a renunțat astfel și la acest aliaj și s'a înlocuit cu unul format din 99% plumb și 1% antimoniu, care s'a dovedit a fi cel mai bun din mai mult de 20 de aliaje diferite, studiate.

În laboratoriile Bell Telephone din New-York o secție specială, echipată cu cele mai perfecționate mașini, de la presele de plumb până la aparatele atât de delicate ca microscopul metalurgic și aparatul de difracție cu raze X, se ocupă cu studierea tuturor problemelor în legătură cu realizarea cablurilor cu caracteristici optime.

Foarte recent s'au fabricat cabluri a căror manta de plumb este făcută dintr'un aliaj de plumb cu 0,03—0,04% calciu. Din acest tip de cabluri s'au instalat până azi circa 160 de km. care sunt ținute sub observație. Mantaua acestor cabluri are o grosime variind între 1,9 mm. și 3,2 mm. Astfel, când toate observațiile și măsurătorile vor fi gata, se va cunoaște nu numai valoarea calitativă a acestui nou aliaj dar și grosimea de plumb cea mai favorabilă pentru fiecare tip de cablu.

5.III.940.

Ing. Em. Herșcovici

SUMARELE REVISTELOR

TRAVAUX, Nr. 86 din Februarie 1940: Colin, Construcția galeriilor filtrante, pentru a împiedica alunecarea terenului, la Mortaganem (Africa de Nord). — A. Feuillas, Nouile pavilioane ale Spitalului din Montpellier. — Acoperișuri din dale de beton executat cu agregat poros și etanșeizat în masă. — A. Frangipani, Calculul arcelor continui (sfârșit). — Presa tehnică mondială.

GAZETA MATEMATICĂ, Nr. 6 din Februarie 1940: Gh. Th. Gheorghiu, Gh. Țițeica (urmare). — V. Marian, Impresiile Contelui Samuel Teleki despre matematicienii străini (urmare). — V. Thibault, Asupra unei sfere asociate tetraedului. — Delegația Societății, Concursul «Gazetei Matematice». — Diverse note, probleme.

Idem, Nr. 7, Martie 1940: Ion Ionescu, Antioh Cantemir. — Gh. Th. Gheorghiu, Gh. Țițeica (urmare). — N. N. Gheorghiu, O generalizare a relațiilor din triunghiul dreptunghiu. — Delegația Societății, Concursul «Gazetei Matematice». — Comisia pentru Premii, Premiul de Aritmetică. — Diverse, note, probleme.

M. S.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Anul 60, 1939, Nr. 49, din 7 Decembrie: P. Denzel, Protecții selective, la curent invers și secțiune, prin siguranțe speciale, dispuse în rețele buclate alimentate prin sistem simplu. C. Metschl, Natura și aplicațiunile modulări amplitudinii, fazei și frecvenței (sfârșit). — H. Ketelhohn, Importanța vehiculelor electrice în război.

Idem, Nr. 50, din 14 Decembrie: K. Reche, Noi aparate pentru telegrafia imaginilor. — W. Kruse, Învățămintele de exploatare cu protecții contra supra-tensiunilor. — F. Niethammer, Curbe de suspensiune ale conductelor electrice aeriene cu puncte de suspensiune denivelate. — H. J. Helwig, Raport asupra celei de a 10-a adunare plenară a Comisiunii Internaționale de Iluminat (I.G.K.), Scheveningen 1939. — F. Elbrodt, Postul de emisie pe unde scurte dela Daventry. — E. Siebert, Redresorul uscat și proprietățile sale.

Idem, Nr. 51, din 21 Decembrie: F. Pawlek, Gaze de protecție în exploatarea cuptoarelor electrice. — K. Reche, Noul aparat pentru telegrafia imaginilor (sfârșit). — K. Franz, Încercări de coroziune în construcția aparatelor de tele-comunicații. — VDE, Prescripțiuni modificatoare pentru transformatori. — E. Reichelt, Producerea și distribuția energiei electrice în Canada.

Idem, Nr. 52, din 28 Decembrie: P. du Mont și R. Baranowsky, Legături telefonice la mare distanță prin telefonie de mare frecvență pe linii de foarte înaltă tensiune. — D. Neubronner, Boghiu motor pentru vagoane motoare ușoare de tramvai. — F. Pawlek, Gaze de protecție în exploatarea cuptoarelor electrice (sfârșit). — W. Kleinsteuber, Excitarea câmpului de frânare în tehnica undelor decimetrice.

V. R.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Anul 61, 1940, Nr. 1, din 4 Ianuarie: M. Kloss, Cu ocazia anului nou 1940. — W. Köhler, Lumina bună ca necesitate socială și acțiunea pentru răspândirea cunoștințelor fototehnice în Germania. — Th. Buchhold, Despre motorul monofazat cu magnet și posibilitatea ce are a funcționa cu mai multe turații sincrone. — W. Grunert și E. Hueter, Contribuție la măsura curenților nesinusoidali cu ajutorul aparatelor cu redresor. — W. van Heys, Centrale electrice utilizând energia mareelor.

Idem, Nr. 2, din 11 Ianuarie: W. Buschbeck, Frecvența oscilatorie și acordul la emițătorii cu un singur circuit, comandați din exterior. — K. Bätz, Fenomene de coroziune la mașinile electrice. — A. Walther, Mașini moderne pentru rezolviri de probleme matematice. — O. Werner, Redresorul uscat și aplicațiunile sale.

Idem, Nr. 3, din 18 Ianuarie: M. Kreuzritter, Despre dispozitivele anti-parazite de radio-recepție la instalațiile de ascensoare. — P. Bachert, Efectele forțelor electromagnetice ale curenților foarte intensi în interiorul conductorilor și calculul acestora. — E. v. Halácsy, Condensatori pentru ameliorarea factorului de putere, la pierderi minime în cupru. — W. Weber, Influența unui nor asupra încercărilor de trăsnete pe model. — VDE, Prescripții pentru siguranțe de protecție a conductorilor cu fuzibil închis, 500 volți până la 200 amp. VDE, Reguli pentru construcția, încercarea și utilizarea de aparate de comutație până la 500 v. tensiune alternativă și 3000 volți tensiune continuă. — VDE, Reguli pentru denumirea bornelelor. — H. Thiess, Producerea și distribuția energiei electrice în România în 1939.

Idem, Nr. 4, din 25 Ianuarie: K. Schaudinn, Descărcarea luminiscentă în vid ca electrod de probă. — A. Kuntze și K. Branditz, Reglajul electric al temperaturii cu aparate cu declic, bazate pe poziția limită a indicatorului. — C. Moerder, Măsura gradului de abatere dela sinusoidă a curbelor de tensiune alternativă. — VDE, Prescripții pentru conductori izolați. — VDE, Prescripții modificatoare pentru conducte izolate în instalații de curenți

intenși. — *VDE*, Prescripții modificatoare pentru mașini electrice. — *G. Walter*, Privire generală asupra dispozitivelor de protecție de distanță, în rețelele electrice.

V. R.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Anul 61, 1940, Nr. 5, din 1 Februarie: *H. Berger*, Experiințe recente cu conducte și cabluri izolate cu materiale sintetice, resp. cu mantale din aceste materiale. — *F. Unger*, O diagramă simplă a cercului pentru circuitul magnetic dublu excitat. — *C. H. Sturm*, Aparat de măsură stroboscopic pentru frecvență și turație. — *I. Herrmann*, Inlocuirea celor două reguli a celor 3 degete, în Electricitate, cu o regulă unică. — *H. Gutmann*, Montajul și modul de acționare al celor mai importante sisteme de releuri de distanță.

Idem, Nr. 6, din 8 Februarie: *H. Fischer*, Probleme și procedee recente în Electro-chimie. — *G. Bolz*, Caracteristicile turației la motorul universal. — *W. Kn*, Technica întrerupătoarelor în Elveția.

Idem, Nr. 7, din 15 Februarie: *W. Kluge*, Relațiile între sistemul de curenți purtători și conductă. — *H. Fischer*, Probleme și procedee recente în Electro-chimie (sfârșit). — *W. Hübner*, Punte de curent alternativ pentru determinarea rezistenței interioare și capacității interne a pilelor uscate.

Idem, N. 8, din 22 Februarie: *H. Jürgens*, O nouă instalație de verificat contoare. — *W. Fischer*, Sârme și cabluri cu izolație foarte subțire, în foi. — *E. Krohne*, Introducere la modificările prescripțiilor *VDE* 0670 «Reguli pentru aparate de curent alternativ, înaltă tensiune». — *VDE*, Reguli pentru aparatele de curent alternativ, înaltă tensiune. — *VDE*, Prescripții și reguli de executare, pentru amenajarea de instalațiuni de curenți intenși de 1000 volți și mai mult. — *P. Volkert*, Incercările și montajul marilor generatoare pentru centrale hidro-electrice.

REVUE GÉNÉRALE DE L'ELECTRICITÉ, Vol. XLVI, 1939, Nr. 21—22, din 25 Noembrie—2 Decembrie 1939: *Comisiunea Electrotehnică Internațională*, Reuniunea plenară dela Torquay, 22 Iunie 1939 — 1 Iulie 1939 (urmare și sfârșit). — *H. Parodi*, Caracteristicile generale ale electrificărilor de cale ferată franceze. — *H. Pécheux*, Despre influența formei filamentului lămpilor cu incandescență asupra formei fluxului luminos. — *Fernand-Jacq*, Despre un exemplu caracteristic de drept primitiv în materie de mărci.

Idem, Nr. 23—24, din 9—16 Decembrie: *H. Parodi*, Caracteristicile generale ale electrificărilor de cale ferată franceze (urmare și sfârșit). — *R. Warnecke*, Considerații generale asupra tuburilor pentode pentru emițătorii radio-electrici. — *R. Tortat*, Revista jurisprudențelor: expropriere pentru cauză de utilitate publică, competență judiciară și administrativă.

V. R.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 30 Iunie 1940

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	407
Luare în considerare de noi membri	414
Considerațiuni asupra corозиunilor de Ing. <i>Radu Theodor</i>	415
Technica apărării pasive de Ing. <i>Ciocărlan T. Aurel</i>	449
<i>Note:</i> † E. Branly de Ing. <i>M. S.</i> ; Automobilele Americane în 1940, de <i>N. Constantinescu</i> ; Încălzire realizată cu ajutorul aerului aspirat din pământ de <i>N. C.</i>	490
Recenzie de Ing. <i>P. Stan</i>	494
Sumarele Revistelor	496
Cărți Noi	500

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 5 APRILIE 1940

Ședința se deschide la orele 19 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*.

Sunt prezenți d-nii: *Teodor Atanasescu, Luca Bădescu, Dumitru Băiatu, Teodor Balș, Alexandru Bunescu, Constantin Budeanu, Ion Cantuniar, Ion Chișulescu, Șerban Ghica, Ion Ionescu, Petre Neamțu, Grigore Stratilescu și Dimitrie Stan*.

Asistă d-nii: *Nicolae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului Societății și *Victor Popescu*, cenzor.

D-l Secretar *D. Stan* dă citire procesului-verbal al Ședinței Comitetului dela 15 Martie 1940 și se aprobă textul.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* face cunoscut că d-l *Nicolae I. Georgescu*, care ar fi dorit să facă în ședința de azi o expunere a punctului său de vedere asupra proiectului de adăpost contra atacurilor aeriene destinat localului Societății Politecnice, se scuză că, fiind chemat în Comisia pentru combaterea malariei, nu va putea face această expunere decât într-o ședință viitoare.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* anunță că în Buletinul de Martie 1940 va apare un necrolog pentru *Ion Arapu* de d-l *Stavri Ghiolu*, iar în Buletinul de Aprilie un necrolog pentru *Nicolae Cristodulo-Cerkez* de d-l *Șerban Ghica*.

Întrându-se apoi în ordinea de zi, se ia în considerare cererea de înscriere în Societatea Politehnică a d-lui Inginer *Tudor Dinescu* și se trimite la Buletin, pentru publicare, conform Statutelor.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* face cunoscut, că, în conformitate cu hotărîrea luată în precedenta ședință a Comitetului Societății Politecnice din 15 Martie 1940, cu privire la discuțiunile ce au loc în legătură cu proiectul Guvernului de a legifera armonizarea salariilor funcționarilor publici, comisiunea delegată de Comitetul Societății Politecnice, formată din d-nii: *Th. Balș, Th. Atanasescu și I. I. Chișulescu* a întocmit o adresă către Confederația Asociațiilor de Profesioniști Intelectuali din România (C.A.P.I.R.), în spiritul celor hotărîte în mai sus menționata ședință a Comitetului nostru.

D-l Președinte fiind de acord cu textul propus, adresa în chestiune a fost trimisă la C.A.P.I.R. iar câte o copie a acesteia s'a trimis atât *Colegiului inginerilor* cât și *Asociației Generale a Inginerilor din România* (A.G.I.R.). Se dă citire textului.

Comitetul este unanim de acord cu conținutul acelei adrese, apreciind că expunerea este foarte bine făcută.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* mulțumește în numele Comitetului Comisiunii care a redactat adresa în chestiune și cere aprobarea pentru publicarea adresei în anexă la prezentul proces-verbal. Comitetul aprobă.

La această adresă a Societății noastre, Confederația Intelectualilor, (C.A.P.I.R.) ne-a dat un răspuns scris prin care ni se face cunoscut că în ședința din 21 Martie 1940 Consiliul General C.A.P.I.R. a luat în discuțiune adresa noastră și, însușindu-și conținutul, a decis ca punctele 2 și 3 să fie transmise *Comisiunii Guvernamentale*. În ceea ce privește punctul 1 ni se face cunoscut că acesta fusese rezolvat în sensul vederilor Societății Politecnice, încă din Ședința Consiliului General din 14 Martie a. c.

Comitetul Soc. Politecnice ia notă cu satisfacție de acest răspuns.

D-l *Ion Ionescu* aduce la cunoștința Comitetului că pentru chestiunea armonizării salariilor funcționarilor publici s'a numit la Colegiul Inginerilor o Comisiune sub președinția d-lui *Mihail Manoilescu*. Se pare însă că reforma de armonizare a salariilor ar cere prea mari sporuri de cheltuieli în bugetul Statului și de aceea curentul pornit la început nu se mai manifestă cu aceeași intensitate.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* spune că nu cunoaștem încă ce curs s'a dat chestiunii, din partea A.G.I.R., căruia i s'a adus la cunoștință întâmpinarea scrisă mai sus menționată a Soc. Politecnice către C.A.P.I.R.

D-l *Grigore Stratilescu*, referindu-se tot la acțiunea dela C.A.P.I.R. pentru armonizarea salariilor, arată că nu are lucruri noi a comunica deoarece în ultimul timp chestiunea n'a mai progresat mult; curentul ce se arătase, nu a născut în sensul și cu alura în care se manifestase la început...

D-l *Ion Ionescu*: — Acum poate în sens contrar...

D-l *Grigore Stratilescu*, în continuare, face cunoscut că s'a mai întocmit doar una sau două tabele de salarizare. Dar se văd de pe acum semne că această chestiune a armonizării salariilor nu se va rezolva repede; s'a ajuns chiar oarecum la un punct mort. Profesorii secundari și-au dat demisia dela C.A.P.I.R. Ei sunt nemulțumiți în special de slabe perspective de acces la funcțiunile superioare de conducere ale Statului ce li se oferă prin proiectul

în discuție. După cum s'a spus s'a ajuns la un fel de punct mort și în ultima ședință C.A.P.I.R., se și trecuse la alte discuții: de astădată din nou asupra legii breslelor. Inutil deci a se mai insista. Se poate spune că discuțiile se urmează și... evenimentele trec.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, rezumând, mulțumește d-lui *Grigore Stratilescu* pentru a fi pus Comitetul nostru în curent cu evoluția chestiunii armonizării salariilor și constată încă odată că intervenția Societății Politecnice a fost bine pusă la punct și la timp făcută. Din cele aflate se deduce însă de pe acum că rezolvarea chestiunii nu se va face de C.A.P.I.R.

Se trece la chestiunile curente.

Comitetul ia cunoștință de adresa Nr. 237 S/M din 29 Martie 1940 a *Asociației Generale a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică din România* (A.P.D.E.) prin care ni se comunică, răspunzându-ni-se la scrisoarea noastră Nr. 137 din 18.III.40, că delegatul A.P.D.E. pentru anul 1940 în Comisiunea pentru distribuirea premiului din Fondul Profesor I. Ștefănescu-Radu, este d-l Prof. Ing. *D. Leonida*, Director al Soc. de Gaz și Electricitate din București și membru A.P.D.E.

— D-l *Ion Ionescu* roagă pe d-l Secretar *D. Stan* să facă convocările pentru întrunirea Comisiunii pentru fondul *Gh. Popescu*.

— Din partea d-lui Inginer *Cristea Niculescu* s'a primit o scrisoare cu data de 26 Martie 1940 prin care mulțumește de-a fi fost numit în Comitetul pentru publicarea *Tratatului de Poduri al d-lui Profesor Ion Ionescu*.

— Din partea d-lui Inginer *N. Șoneriu* s'a primit scrisoarea din 15 Martie 1940 prin care face cunoscut că acceptă delegarea ca Membru al Redacției Buletinului Soc. Politecnice, mulțumind totodată pentru această alegere.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, luând cunoștință de adresa din 2 Aprilie a. c. prin care *Comisiunea pentru conferințe* a Societății noastre comunică *Cercului Electrotehnic* afiliat Societății Politecnice, acordul pentru ținerea a 5 conferințe ale numitului Cerc în localul Societății noastre, arată că 4 din aceste conferințe au fost fixate tocmai în zile de joi după masă, când știut era că acele zile sunt rezervate pentru conferințele *Institutului Român de energie* (I.R.E.).

D-l Secretar *Luca Bădescu*, membru în Comisiunea pentru Conferințe face cunoscut că d-sa a întocmit adresa în chestiune în urma repetatelor solicitări ale *Cercului Electrotehnic* făcute prin delegatul său d-l Inginer *Alessiu*, de a i se acorda cele patru zile de Joi din luna Aprilie, pentru ținerea conferințelor acestui Cerc și a informațiilor obținute dela Secretariatul I.R.E. că în acele zile nu sunt stabilite conferințe I.R.E.

D-sa propune ca aprobarea hotărâște *Cercului Electrotehnic* pentru ora de Joi să fie retrasă și Comitetul hotărâște în unanimitate ca zilele de Joi să fie rezervate exclusiv *Institutului Român de Energie*, iar *Cercului Electrotehnic* să i se fixeze alte zile.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* convine la această soluțiune și declară că nu a avut nicio intențiune de a face reproșuri d-lui *Luca Bădescu* de a

căruia activitate în interesul Societății este pe deplin convins, pe care a avut-o personal, de mulți ani, și-l apreciază.

D-l *Dimitrie Stan* prezintă Comitetului, pentru Biblioteca Societății politecnice un exemplar din Ediția II-a a Tratatului lui *Gh. Em. Filipescu* intitulat *Statistica Construcțiilor și rezistența Materialelor*, apărut de curând sub îngrijirea d-lor Ingineri *D. A. Stan* și *I. C. Dumitrescu*.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* felicită în numele Comitetului pe d-nii *Stan* și *I. C. Dumitrescu* pentru lucrarea prezentată, atât de interesantă pentru d-nii Ingineri.

D-l *D. Stan*, mulțumind, adaugă că această carte se vinde de « *Gazeta Matematică* » și produsul revine o parte Familiei *Filipescu* iar altă parte formează un fond cu numele lui *Gh. Em. Filipescu* din care se va acorda un premiu unui alev meritos al « *Politecnicei Regele Carol II* ». Pentru a se realiza sumele respective, cartea n'a fost dată spre vânzare librărilor, acestea pretinzând un comision de 30%, ceea ce este prea mult. Vânzarea se face deci până acum la « *Gazeta Matematică* », dar unii d-ni ingineri au cerut să aibă posibilitatea de a-și procura cartea dintr'un loc mai central și nimerit ar fi ca aceasta să se facă în localul Societății Politecnice.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*: — Propunerea d-lui *Stan* poate fi acceptată cu mult entuziasm. Noi aprobăm să se distribue aici. Momentan nu suntem organizați, dar în curând vom avea personalul necesar care să îndeplinească și acest serviciu.

În continuare d-l Președinte și d-nii *Petre Neamțu* și *Victor Popescu* relevă unele chestiuni în legătură cu operațiunile de vânzare și d-l *Teodor Atanasescu* este rugat să facă un raport în această privință. D-l *Atanasescu* acceptă, anunțând că va întocmi raportul necesar.

Comitetul ia cunoștință de adresa Nr. 14 din 20.III.940 primită din partea *Asociației Inginerilor Diplomați ai Școlii Politecnice « Regele Carol II »*, împreună cu 2 volume pentru Biblioteca Societății Politecnice cuprinzând lucrările Congresului Absolvenților Școlii Politecnice « *Regele Carol II* » din București, ținut la finele anului 1935. Se va face o adresă de mulțumire acelei Asociații.

Ca urmare la scrisoarea din 20 Martie 1940 a *Bibliotecii Universității din Lund* (Suedia) prin care se reclamă neprimirea unor numere din Buletinul Societății, Comitetul Soc. Politecnice decide să se trimită acele numere lipsă.

Idem în ceea ce privește reclamația cu Nr. 2239 din 27.III.940 a *Salinei Ocnele Mari*.

Comitetul ia cunoștință de raportul d-lui contabil *Șelariu* prin care arată că se află concentrat pe intervalul 28 Martie—28 Aprilie 1940.

D-l *Teodor Atanasescu* intervine comunicând că, atât la Contabilitate cât și la Registratura Societății, lucrările sunt în foarte mare suferință din lipsa personalului.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la orele 19,45. Prezentul proces-verbal s'a cetit și aprobat de Comitet în Ședința dela 19 Aprilie 1940.

p. Președinte, (ss) *Grigore Gh. Strătilescu.*

Secretar, (ss) *Luca Bădescu*

ANEXĂ LA PROCESUL VERBAL DELA 5 APRILIE 1940

Domnule Președinte,

Fiind sesizați prin delegații noștri în Comitetul Confederației, de intenția d-voastră de a prezenta Guvernului un Memoriu relativ la chestiunea ce se studiază actualmente a armonizării și raționalizării salariilor funcționarilor publici și fiind puși în cunoștință de Tabloul de salarii alcătuit de d-voastră în scopul suszis, avem onoare a vă prezenta în cele ce urmează observațiunile noastre relativ la această chestiune.

1. În scop de a se armoniza în mod cât mai just gradele tehnice cu acelea administrative, credem că urmează a se aduce Tabloului alcătuit de d-voastră modificările indicate cu roșu pe exemplarul din tabloul anexat.

2. Având în vedere interesele inginerilor, cari cu ocazia diferitelor modificări ce s'au adus scării de salarizare în trecut, nu au fost ținute în seamă în măsura legitimă, inginerii fiind coborâți pe această scară fără a se avea în vedere nici gradul lor de cultură, nici marea răspundere pe care o au în lucrările ce li se încredințează și nici marele aport pe care l-au adus țării prin lucările importante cari au ridicat-o din punct de vedere moral, economic și material, suntem de părere că urmează a se atrage atenția Guvernului și asupra necesității imperioase de a se proceda simultan cu armonizarea salariilor și la armonizarea titlurilor corespunzătoare unei funcțiuni determinate. Ar urma deci a se proceda la o clasificare a acestor titluri în raport cu toți factorii importanți care califică funcția, ca: răspundere, concepție, pregătire specială, nevoia ținerii la curent cu toate progresele științifice și tehnice în legătură cu activitatea respectivă, dificultăți și pericole în îndeplinirea funcției precum și prestigiul care trebuie conferit prin titlul unui factor important față de alte funcțiuni, cari, astăzi, datorită împrejurărilor, cu aceleași titluri fără a corespunde aceleiași pregătiri, făcându-se o diferențiere a acestor titluri.

3. În strânsă legătură cu cele de mai sus, în Regulamentul de aplicare a legii care va consfinți armonizarea, la încadrarea în noua tabelă raționalizată, credem că neapărat să se țină seamă, la fiecare persoană în parte, de etapele parcurse în cariera sa, pentru a se evita încadrarea în funcțiuni superioare, a unor persoane cari pot poseda astăzi titluri căpătate în perioada de inflație a titlurilor, fără a corespunde în realitate condițiunilor arătate mai sus.

Primiți vă rugăm, Domnule Președinte, asigurarea deosebitei noastre considerațiuni.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușild*

20 Martie 1940

Secretar General, (ss) *I. Chițulescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 19 APRILIE 1940

Ședința se deschide la ora 19 sub președinția d-lui vicepreședinte *Gr. Stratilescu*, din comitet luând parte d-nii: *Atanasescu Th.*, *Bădescu Luca*, *Băiatu D.*, *Balș Th.*, *Bunescu Al.*, *Chițulescu I. I.*, *Ghica Șerban*, *Ionescu Ion*, *Neamțu P.*, *Păunescu C.*, și *Stan D.*

Asistă d-nii: *Chiricescu V.* și *Haret Gh.* *Spiru* cenzori și d-l *Popescu Victor*, din partea Comitetului de redacție al Buletinului.

D-l vicepreședinte *Gr. Stratilescu*, aduce la cunoștința Comitetului că d-l președinte *Constantin D. Bușilă* se scuză că nu poate lua parte la ședința de azi, fiind obligat să prezideze Comisia pentru numirea unui Profesor la Școala Politehnică din Iași.

De asemenea se scuză și d-l *I. Cantuniar* că nu poate lua parte la ședință.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l *Ion Ionescu* aduce la cunoștința Comitetului că s'a întrunit Comisia Specială pentru cumpărare de cărți din specialitatea hidraulice din fondul special Inginer *Gh. Popescu* și că a alcătuit o listă de cărți care va fi prezentată Comitetului spre aprobare într'una din ședințele viitoare.

Se intră în ordinea de zi, și constatându-se că a expirat termenul statutar, în care nu s'a produs nicio contestație, se proclamă ca membru al Societății Politehnice pe d-l *Ōprescu Gh.*

Se ia în considerație cererile de membri noi ale d-nilor: *Iliescu Teodor*, *Ocheșanu Constantin* și *Panait Maziliu*, și se decide ca, în conformitate cu prevederile statutare, să fie trimise pentru a fi publicate în Buletin.

Se ia în discuție chestiunea ajutorului de secretar.

D-l Secretar General *Șerban Ghica* citește raportul comisiei însărcinată, în mod special pentru studierea acestei chestiuni, raport care conchide să se dea d-lui *Gheorghieș* actual ajutor de secretar, preavizul legal de licențiere și să se angajeze un alt ajutor de secretar-bibliotecar.

Se deschide discuția asupra raportului la care iau parte d-nii: *Ion Ionescu*, *Petre Neamțu*, *Al. Bunescu*, *Th. Balș*, *D. Băiatu* și *Gr. Stratilescu*.

După această discuție, Comitetul decide ca să se dea preavizul legal de licențierea d-lui *Gheorghieș*, și să se facă publicații în ziare pentru găsirea unei persoane potrivite pentru acest post.

Se primește din partea d-lui *Ilie Purcaru* Doctor în Științe și Profesor la Academia de Înalte Studii Comerciale și Industriale, cartea sa: « *Fizica în evoluția industriei* » și se decide să se aducă mulțumiri d-lui *Purcaru*.

Casa Autonomă a Monopolurilor « C.A.M. » face cunoscut că a hotărât să facă un număr de 19 abonamente la Buletinul Societății.

Comitetul decide să se aducă mulțumiri Casei Autonome a Monopolurilor.

D-l Casier *Th. Atanasescu*, aduce la cunoștința Comitetului că s'a prezentat la Președinția Consiliului de Miniștri ca să depună cei 20.700 lei strânși de Societate pentru ajutorarea familiilor celor concentrați, în locul serbării Pomului de Crăciun.

Dela Președinție, d-sa a fost îndrumat să depună suma la Primăria Sectorului I Galben al Capitalei în care se găsește sediul Societății noastre, unde s'a prezentat, a depus suma în schimbul căreia a primit o chitanță adeveritoare și o adresă de mulțumire pe care d-sa le prezintă Comitetului.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 19,30 minute

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 3 Mai 1940.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușila*

Secretar, (ss) *I. I. Chițulescu*

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al Statului (modificat)¹⁾, Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 5 Aprilie 1940

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Dinescu Tudor Alexandru	1. Gh. Călin 2. C. C. Teodorescu	Școala Politecnică din București	Ing. R.A.C.F.R. Dir. Lucrări Speciale. Detașat: Palatul Regal. Asistent la Șc. Politecnică București

In ședința dela 19 Aprilie 1940

1	Mazilu Panait	1. Al. Tănăsescu 2. Vl. Focșa	Școala Politecnică din București	Ing. la Direcția de Studii C.F.R.
2	Iliescu T. Teodor	1. O. Pascu 2. Vl. Focșa	Școala Politecnică din București	Ing. la Direcția de Studii C.F.R.
4	Ocheseanu Constantin	1. C. Cătuneanu 2. Gh. Sprinceană	Școala Politecnică din București	Inginer Diriginte la Lucrări M.A.N. Direcția Fortificații

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunuia din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

¹⁾ Se reproduce art. din Statut.

« Propunerile pentru admiterea noilor membrii, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comiteiului.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritatea de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să le studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este deasemeni proclamat membru al Societății.

CONSIDERAȚIUNI ASUPRA COROZIUNILOR

de Ing. RADU THEODOR

Eforturile făcute de Industria Metalurgică pentru a îmbunătăți calitatea mecanică a metalelor prin adăugire de elemente străine, au dat rezultate considerabile pentru toate construcțiile, fără a insista și asupra rezistenței chimice decât în ultimii ani.

Cu tot progresul făcut, din cauza prețului de cost prea mare și din lipsa materialelor nobile, lupta contra coroziunii aliajelor este încă la începutul său și va trebui continuată cu multă râvnă pentru a avea rezultate mai satisfăcătoare.

Lupta contra coroziunilor, ale cărei efecte se constată din zi în zi mai pronunțate, ridică probleme noi și impune eforturi mari.

După date statistice și în special după *Guertler* și *Sir Robert Hatfield*, se evaluează la 500 milioane tone pe an, greutatea construcțiilor scoase din uz din cauza coroziunilor.

Dacă pentru 1000 tone de oțel pierdută sau scoasă din uz din cauza coroziunii sunt necesare:

3.000 tone minereu de fier

4.000 » cărbune

la care se adaugă elementele ajutătoare de topire apoi: construcții, mâna de lucru, etc., se constată greaua pierdere datorată acestui fenomen.

Dar această distrugere nu se mărginește numai în a pierde enorme cantități de metal în raport cu utilizarea lor, ci din lipsa de posibilități în a localiza fenomenul și deci de a-l reduce, suportăm dese accidente cu urmări foarte grave.

Problema este pusă la ordinea de zi, atât pentru Metalurgie și Construcție, cât și pentru diferitele ramuri din Industrie.

Printre acestea, Industria Chimică și Industria Petrolului sunt cele mai interesate.

În Industria Petrolului găsim două ramuri în care fenomenul coroziunii aduce mari neajunsuri și unde se impune — Economia și Siguranța.

Aceste ramuri sunt: a) Exploatările de Petrol (șantiere); b) Rafinerii, fie în distilație primară în prelucrare de țiței neparafinos sau parafinos, fie mai ales în instalațiile de cracare.

Un studiu fragmentar a fost făcut în domeniul Exploatărilor de Petrol de d-l Ing. *Barbu Sergescu*, prin care d-sa caută să lămurească cauzele care provoacă coroziunile la conductele de transportat țițeiul, totuși acel articol nu a constituit punctul de plecare, care să provoace strângerea rândurilor pentru a studia și aplica măsuri, care să întârzie, dacă nu chiar să împiedece pe alocuri, nu numai pierderi mari de materiale și produse, ci mai ales accidente întâmplătoare în ultimii ani.

* * *

Efectiv, coroziunea este un fenomen al naturii însăși, care tinde să readucă metalele din nou în starea stabilă de echilibru, adică oxizi, hidroxizi, deci minereu.

Astfel, natura ne demonstrează că toate aceste metale sau aliaje nu sunt în stare de echilibru în mediile care le înconjoară, fie în apă, în atmosferă sau gaze și lichide, cu care stau în contact.

Cum coroziunea este o urmare a unei oxidări spontane cu faze mai lente sau mai rapide, producându-se în baza creșterii entropiei moleculare; ea se încadrează în studiul termodinamicii, cu ajutorul căreia se pot caracteriza mai bine și sarcinile electrice, repartizate în masa unui sistem considerat izolat.

În cele ce urmează voi reda cauze și efecte datorite coroziunilor pe cale chimică la temperatură ordinară și temperaturi mari, pe cale electrochimică și coloidală (acțiunea argilei, hidrații metalelor alcalinoteroase) prin aeratie diferențială.

În același timp vom avea de observat diferența între fenomenul coroziunii și eroziunii.

Eroziunea este un fenomen mecanic, care datorită vitezei de circulație a unui gaz sau lichid, vine și detașează particule de metal din suprafața metalului, în special la curbe, coturi sau puncte neregulate, amplificând acțiunea de distrugere a coroziunii. Acest fenomen mecanic, eroziune, se suprapune fenomenului de coroziune, adeseori dând loc la interpretări greșite.

GENERALITĂȚI

INTRODUCERE ÎN TEORIA CHIMICĂ

a) Determinarea indicelui de hidrogen pe cale volumetrică în pH dă caracteristica de ionizare a unei soluții cu acțiune asupra metalelor și aliajelor după anumite caractere chimice, adică definește dacă soluția este acidă, bazică sau neutră.

Fenomenul coroziunii, în acest cadru chimic, fie la temperatură ordinară sau la temperatură mai mare, dă loc la reacții chimice care antrenează alterarea materiei metalice, descompunere sau desagregare.

Dacă acțiunea chimică dă loc la formarea unei cruste de oxid¹⁾ a cărei densitate este egală cu densitatea metalului din care s'a format, această crustă devine protectoare și împiedică întârziind sau oprind definitiv coroziunea.

Invers, dacă metalul este atacat și dispersat în mediul care-l înconjoară, acțiunea de coroziune pe cale chimică, este foarte activă.

În cea mai mare parte din studiile făcute asupra coroziunilor la metale s'a constatat că se produc în medii umide și sunt de origine electrochimică și că fenomenele electrice provoacă reacțiile chimice.

Deci, ca rezultat o electroliză a mediului umid și o alterație a metalului înconjurat de acest mediu.

Atacul oțelului ordinar prin diferiți agenți chimici este foarte pronunțat, adică oțelul prezintă o coroziune foarte mare.

¹⁾ Crustă de oxid sau filmoxid.

În general, acizii minerali atacă activ și degajează hidrogen; acizii sulfuric și nitric concentrați și la rece, nu atacă oțelul ordinar, fierul și nici fonta. De aceea transportul lor se face în vase construite din tablă de oțel obișnuite, butoaie speciale sau vase de fontă.

Vasele în care s'au transportat acid sulfuric, acid nitric, apă oxigenată, devin pasive printr'o crustă de oxid fixată la suprafața metalului și poate astfel să suporte contactul și cu acidul sulfuric sau acidul nitric diluat fără a fi atacat.

Totuși această pasivitate este limitată numai la masa omogenă a aceluiași metal, deoarece dacă se află în prezență și un alt metal, fie plumb sau aramă, atacul este foarte pronunțat, deci coroziunea activă în locul unde se face contactul.

Coroziunea plumbului prezintă un deosebit interes mai ales că prezintă o tensiune de descompunere foarte redusă, deci pare mai puțin expus la autoelectroliză decât fierul, întru cât puritatea lui chiar industrială, atinge 99—99,6%.

Este atacat de agenți chimici și coroziunea este mai lentă sau mai rapidă, după cum corpurile care rezultă din această acțiune sunt insolubile sau solubile.

În general se constată formarea unei cămăși protectoare de oxizi, de sulfați și de carbonați insolubili.

La o probă experimentală făcută prin introducerea de manșoane de plumb la unele prelucrări de derivate petrolifere din coloane de distilație primară, coloană în care se introduce amoniac pentru a micșora efectul acidității asupra mantalei de oțel și talerelor de fontă, aceste manșoane au suferit foarte puțin, după aproape un an de utilizare.

INTRODUCERE ÎN TEORIA ELECTROCHIMICĂ

b) Lucrările recente asupra structurii metalice au arătat că un metal este compus din ioni pozitivi situați la întâlnirea rețelilor cristalografice, cubice sau prismatice și ioni negativi formați din impuritățile metalice sau cimentul amorf de legătură între rețelele cristalografice, care constituiesc masa metalului.

După teoria lui *Nernst* care este valabilă numai pentru modificări reversibile, orice metal tinde să emită ioni în interiorul unei soluții apoase în care este afundat.

Acest fenomen este caracterizat prin tensiunea de disociere sau presiune electrolitică de disociere a unui metal, asemănătoare cu presiunea osmotică.

Fie o lamă de metal cu tensiunea de disociere P , și o soluție care conține ioni pozitivi M , la presiunea osmotică p .

1. Dacă $P > p$, ionii pozitivi M , trec în soluție și lama metalică devine negativă, întru cât electronii rămași liberi, adică lama având un exces de electroni, devine negativă în raport cu soluția.

2. Dacă $P < p$, ionii pozitivi M , din soluție iau contact cu lama, electronii din jurul lamei devin mai puțin numeroși și lama metalică devine pozitivă.

3. Dacă $P = p$, nu se produce nicio deplasare de ioni într'un sens sau altul, deci nu există nicio diferență de tensiune între soluție și lama metalică, adică nu poate lua naștere nicio forță electromotrice, întru cât avem un echilibru electrostatic.

Se definește prin — forță electromotrice de descompunere — cauzele susceptibile de a produce sau întreține un curent de circulație a ionilor într'o soluție electrolitică.

La fel se definește — diferența de potențial de descompunere — diferența de potențial măsurată între două metale sau un metal și o soluție (o sare) fără a avea niciun indiciu de curent.

Tot așa se definește — diferența de potențial de echilibru — diferența între potențialul unui metal și potențialul soluției, format de sarea aceluiași metal.

Valoarea și sensul diferenței de potențial este în funcțiune de:

1. Natura metalului.
2. Concentrația soluției.
3. Temperatură.

Pe baza celor de mai sus *Nernst* a constituit scara potențialelor electrolitice pentru diferite metale și metaloide, luând ca etalon hidrogenul.

Condițional, s'a luat diferența de potențial O. între o lamă de platină înegrită și saturată de hidrogen sub presiunea de o atmosferă și o soluție acidă de HCl. cu o concentrație normală de ioni H^+ în care $pH < 7$.

Solubilitatea metalelor crește dela aur la potasiu, trecând prin diferența de potențial a hidrogenului, fig. 1.

Diagrama lui Nernst.

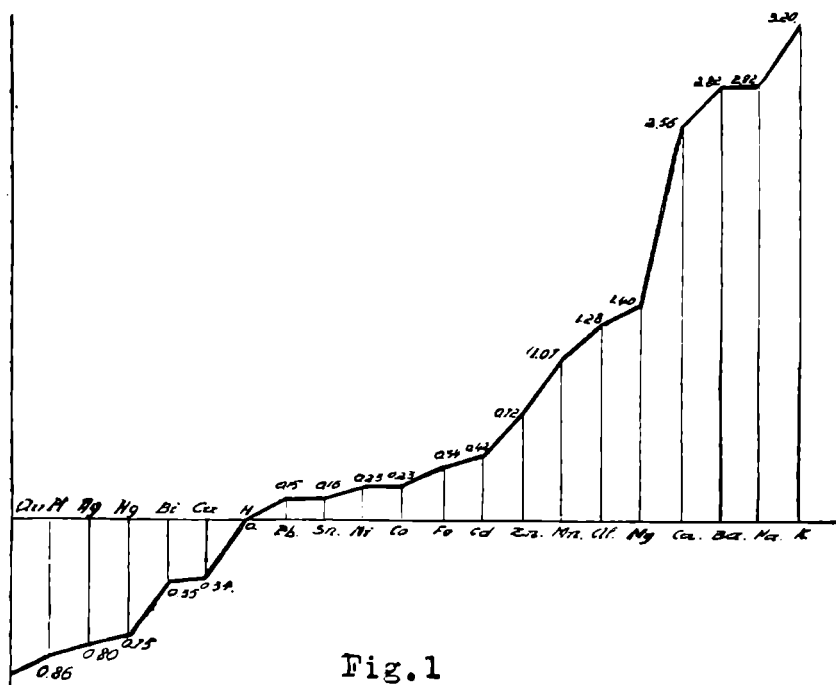


Fig. 1

Aceste potențiale variază mult după natura metalelor și a soluțiilor.

După această scară se înșiruește în ordinea solubilității sau a reactivității crescânde, metalele nobile și mai puțin nobile.

Cum această diagramă a dat loc la confuzii în definiții și expuneri, atât *E. Hertzog* cât și *Evans* au constituit tabele pentru această diagramă, dând metalelor nobile polaritatea pozitivă tot în raport cu H și metalelor mai puțin nobile polaritatea negativă.

Redăm mai jos aceste diagrame în care fig. 2 este după Hertzog și fig. 3 după Evans.

DUPĂ HERTZOG

Metal/ion	Potențial normal concentr. normală de ioni de metal	Potențial în NaCl 3%	
		la început	după 50 ore
Negativ	K/K ·	2,925	
	Mg/Mg ··	—1,55	
	Al/Al ···	1,34	—0,63
	Mn/Mn ··	1,04	1,05
	Zn/Zn ··	0,76	0,83
	Cr/Cr ···	0,56	—0,02
	Fe/Fe ··	0,43	0,34
	Cd/Cd ··	0,40	0,58
	Co/Co ··	0,29	0,17
	Ni/Ni ··	0,22	0,13
	Pb/Pb ··	0,12	0,39
Pozitiv	Sn/Sn ··	—0,10	0,25
	H ² /H ·	—	0,33
	Ag/Ag ·	0,80	0,24
	Cu/Cu ···	0,34	0,02
	Pt/Pt ····	0,86	0,05

DUPĂ EVANS

Aur	0,99
Platină	0,86
Argint	0,7987
Mercur	0,7928
Aramă	0,3464
Hidrogen	0,0000 prin definiție
Plumb	0,132
Cositor	0,146
Nickel	0,200
Cobalt	0,230
Fier	0,340
Cadmiu	0,420
Zinc	0,770
Aluminiu	1,337
Magneziu	1,8
Sodiu	2,715
Potasiu	2,925

a) Din această diagramă metalele date ca negative sunt acelea care au cea mai mare tendință de a trece la starea de ioni. Prin deplasarea atomului plecând dela starea neutră, corpul metalic se încarcă negativ, adică prin plecarea unui atom din masa pozitivă, electronii care-l înconjoară devenind liberi, dau polaritatea lor corpului metalic.

Această sarcină negativă va fi cu atât mai mare cu cât vor pleca mai mulți ioni în soluție.

Metalul va fi cu atât mai electronegativ cu cât este mai solubil în soluția în care se află;

b) Atacul metalelor prin acizi scade pe măsură ce urmărim seria potențialelor către pozitive.

Metalele cu potențial pozitiv fiind mai greu atacate au fost calificate de metale nobile;

c) Din două metale asociate pentru a forma o pilă, spre exemplu fier + nichel, fierul va forma polul negativ.

Sau între aramă + plumb, plumbul va forma polul negativ;

d) Dacă două metale cu potențiale foarte diferite sunt în contact direct și așezate în atmosferă umidă sau mediu umid, acid sau salin, vom avea descompunerea metalului mai puțin nobil. Dacă acesta din urmă dă săruri solubile, metalul va fi complet distrus și în același timp avem și o cristalizare a metalului mai nobil. În cazul aliajelor, metalul mai puțin nobil dintre toți componenții aliajului, va avea polaritatea anodică, va fi deci primul atacat.

Este exact cazul agitatoarelor de petrol, compuse din fier — vasul exterior — și plumb — cămașa interioară.

La îmbinările plăcilor de plumb care se fac prin lipiri, neprezentând un bun contact, pătrunde $\text{H}^2\text{SO}^4 + \text{H}^2\text{O}$ care în contact cu Fe. dă loc la fenomenul expus mai sus. Plumbul fiind mai nobil, deci fiind mai pozitiv, suferă el însăși o cristalizare, prin formarea de $\text{Pb}(\text{OH})^2$ sau PbO solubili, producând crăpături mari prin care trece $\text{H}^2\text{SO}^4 + \text{H}^2$ în mari cantități și nefiind în circulație, formează depozitul electrolitic în care sărurile de fier sunt solubile dând loc la precipitate. Astfel descompunerea fierului continuă foarte activ.

Din aceeași cauză și la cablurile electrice subterane, banda de oțel pentru operarea mecanică nu este pusă direct peste cămașa de plumb, ci se intercalează un strat de iută îmbibată cu un gudron fără urme de phenol sau cu materii bituminoase inerte (fără acțiune corosivă asupra plumbului sau asupra foilor de oțel).

Evoluția forței electromotrice în mediile umide nu se mărginește numai la cele expuse mai sus, adică la coroziuni prin contact sau sub influența electrolitului, ci se adaugă și acțiunea în timp a ionilor pozitivi H^+ din apă, cari atrași de lama metalică prin electronii liberi, la un moment dat își pot pierde sarcina electrică redevenind atomi de hidrogen și rămân atașați suprafeței metalice sau se difuzează în soluție, făcând ca forța electromotrice să treacă prin minime și maxime.

Ori, atomii de hidrogen atașați suprafeții metalice, formează o peliculă sau film de protecție, film care micșorează diferența de potențial, micșorează forța electromotrice în așa fel că, acțiunea electrolitului tinde să devină inactivă.

Fenomenul care a dat naștere acestor modificări se numește « forță electromotrice polarizantă ».

Invers, dacă acest hidrogen prin o cantitate de oxigen, special introdus sau provenit din atmosferă se combină formând H_2O sau H_2O^2 , lama metalică începe să fie atacată mai puternic dând loc la o coroziune activă.

În acest caz avem « forța electromotrice depolarizantă ».

În concluzie, coroziunea este provocată de forța electromotrice care descompune soluția în defavoarea metalului sau metalelor în prezență.

Iar rezultanta celor două fenomene opuse de polarizare și depolarizare dirijează debitul cantitativ de corpuscule și deci viteza de disociere a metalului.

Această viteză de disociere este funcțiune directă de viteza hidrogenului trimis către catod, întru cât el provoacă scăderea sau mărirea diferenței de potențial prin încorporarea electronilor deveniți liberi în urma plecării atomului pozitiv metalic.

Din cele expuse mai sus în cadrul preocupărilor teoretice ionii metalici fiind toți cu sarcini electrice pozitive, ar trebui

să se respingă și totuși după Arrhenius, ionii nu sunt supuși în masa electrolitică, la atracțiile și repulsiile electrostatice, astfel că se admite că ansamblul sistemului are stabilitate numai prin prezența electronilor mobili în interiorul sistemului.

Deci baza fenomenelor coroziunii, sunt neapărat fenomene electrochimice, care după cum am văzut nu sunt singurele ci suprapuse cu altele, ele fiind totuși cele mai importante.

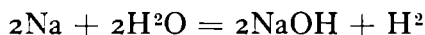
În adevăr s'a demonstrat de Nernst, Portvin și Cf. U.R. Evans în special, că forțele electrochimice sunt datorite unor minuscule elemente galvanice considerate în scurt circuit, la care electrozii sunt formați prin eterogenitatea metalului la suprafața căruia a luat naștere, prin diferența între grăunte și zona neutră formată de cimentul intergranular. Electrolitul este constituit de apa sau soluția care îmbrățișează metalul.

De aci concluzia că un metal sau o soluție cu cât va fi mai omogenă, cu atât mai puțin va fi supusă coroziunii, întru cât nu se va putea forma pe suprafața metalului sau în soluția respectivă, pilele elementare galvanice.

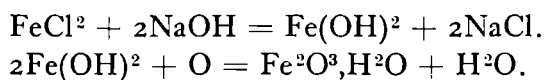
Spre exemplu dacă o lamă de fier este în contact cu un grăunte de aramă, o soluție salină și eterogenă, fie clorură de sodium ClNa ., și pilitură de aramă, vor lua naștere elemente galvanice între lama de fier și grăuntele de aramă precum și între grăuntele de fier și zonele de ciment.

Ionii Clor se dirijează către fier, ca fiind mai electropozitivi decât ionii de aramă, dând astfel o clorură de fier care trece în soluție.

Ionii de sodium se prind de aramă și apoi reacționează asupra apei dând naștere la hidrat de sodium și hidrogen, născând adică:



Dar hidrogenul este ars de oxigenul din aer care astfel joacă rolul de depolarizant și permite un atac cu reacția:



Dacă metalul este perfect omogen, reacția totuși se produce prin neregulata concentrație de oxigen, cu diferența că ionii de

sodium se asociază cu fierul în partea cea mai aerisită, care permite accesul oxigenului.

Prin aceasta constatăm acțiunea depolarizantă a oxigenului și facem legătura directă cu un cuplu galvanic care crează zone catodice adică o activare a coroziunii după teoria lui *U. R. Evans*.

Aceste cercetări ne arată prin teoria și experiențele tip ce le-a ilustrat prin exemplele următoare:

1. Experiența cavității.
2. Experiența pe plăci.
3. Experiența picăturilor de lichide pe suprafețe.
4. Experiențe de corpuri acoperite de cruste de oxid, film hidroxid sau cruste între metale.

Fenomenul de coroziune prin aerisire, adică prin depolarizare de oxigen, este pus în evidență și dă posibilitatea de a interpreta fenomenul și noțiunile necesare de a-l combate.

A) Experiența cavității, fig. 4.

Toate metalele sau aliajele nu pot prezenta niciodată o suprafață perfect netedă. Orice efort făcut pentru a obține aceasta, la microscop se constată cavități, linii, rugozități și diferite alte neregularități care nu pot fi văzute cu ochiul liber.

Aceste cavități se umplu cu lichidul ce înconjoară metalul.

În această experiență a întrebuițat Clorura de sodium și zincul, cu o suprafață perfect orizontală, fig. 4.

Dacă soluția lichidă conține oxigen încorporat, caz obișnuit pentru orice soluție expusă la aer, acest oxigen se va strecura foarte greu către suprafața metalului și cu atât mai puțin în cavitatea formată.

Totuși prin deplasarea lichidului pe suprafața netedă a metalului se naște o circulație sau cum o numește *U. R. Evans*, o aerație diferențială va intra în joc între suprafața metalului și suprafața cuprinsă de cavitare, care nu este supusă acestei aerații.

Cum în această cavitate, oxigenul nu poate interveni pentru a oxida parțial și a forma un film pasiv la coroziune, înseamnă că însăși cavitatea devine anodică și suprafața aerisită care înconjoară cavitatea, devine catodică.

Ionii Cl^+ din soluție se dirijează către anod, deci se fixează pe zinc formând o clorură de zinc și ionii de sodiu către anod.

Concluziile trase de Evans și demonstrate prin fig. Nr. 4 sunt:

1. Atacul zincului de către ionii de Cl . în regiunea anodică a dat naștere la clorură de zinc — solubilă.

2. Sodiu trece la catod și formează hidroxidul de sodiu

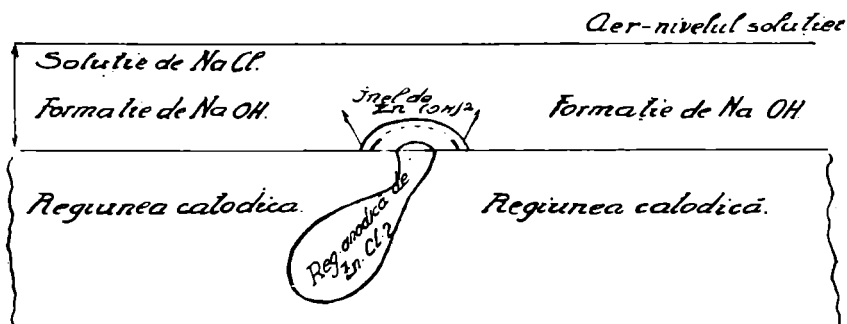


Fig. 4

NaOH , cu oxigenul din aer și hidrogenul din soluția apoasă. Acest hidroxid formează o soluție comună cu soluția pre-existentă.

3. Aceste elemente în prezență, dă o reacție reciprocă a produselor anodice și catodice, întru cât Cl_2Zn și NaOH difuzându-se în soluție, fiind solubile se întâlnesc la marginea cavității și prin reacție chimică dă loc la precipitatul $\text{Zn}(\text{OH})_2$, hidroxid de zinc.

Cum acest precipitat este foarte puțin solubil, formația sa are loc într-o zonă în afară de zona corodabilă, adică el nu va fi în apropierea cavității și deci nu va apăra anodul de fenomenul coroziunii, atacul continuând.

Cu cât oxigenul va fi în mai mare cantitate pentru a produce o mai activă aeratie diferențială, cu atât diferența de potențial va fi mai mare între anod și catod și în același timp, forța electromotrice de depolarizare mai mare, dând astfel loc la dislocări de metal din cavitate — Zn — din ce în ce mai mari. Acest fenomen fiind foarte intens dă loc la pișcături destul de pronunțate și profunde.

Aceasta este coroziunea localizată.

Dacă în loc de zinc este fier, fenomenul se produce după aceleași reacțiuni.

Această experiență ne lămurește multe fenomene de coroziuni observate, la conductele îmbinate prin sudură sau chiar la rezervoare îmbinate prin nituire.

În cavitatea rămasă din lipsa de atențiune a sudorului sau din lipsa etanșeității la nituire, găsim cantități apreciabile din lichidul cu care piesele se află în contact, lichid care a atacat peretele sau mantaua, dând loc la străpungere, la pierderi de material în instalații simple sau la explozii și incendii la instalații care lucrează sub presiune și temperatură înaltă.

B) *Experiența pe placă.*

Se ia tot o placă de zinc netedă și se înfundă vertical în apă conținând Clorură de sodium.

Vom avea trei regiuni, fig. 5.

a) Zona între metalul în afară de soluție și partea intrată în soluție;

b) Zona supusă aerăției diferențiale, adică aerisirea unei mici pături dela suprafață către fund unde se produce coroziunea datorită cavităților de pe suprafața metalului;

c) Zona dela fund unde nu există aerisire la care se adaugă și efectul de înăbușire prin hidroxidul de zinc, va da loc la o coroziune și mai pronunțată.

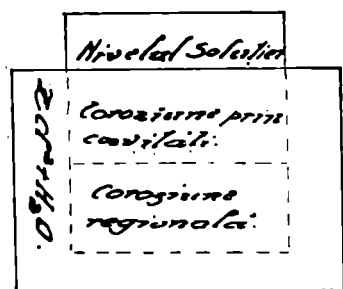


Fig. 5

Adică: între zona metalului care nu este îmbrățișată de lichid și soluție, există o diferență de potențial, ceea ce face ca lama să devie anodică și deci să dea naștere directă la atacul zincului.

Pe suprafața netedă a lamei există cavități care nu au putut fi îndepărtate prin înnetezire, astfel că se produce coroziunea datorită fenomenului de aerăție diferențială văzută mai sus.

Dar atât din prima fază de atac dela suprafața metalului și lichid, cât și din a doua fază, aerăție diferențială, ia naștere

hidroxidul de zinc, care alunecând la fund face ca partea inferioară a lamei să nu fie de loc aerisită, așa că această zonă este supusă unei coroziuni foarte active.

Deci între aceste 3 zone și în special între zona aerisită și zona neaerisită, iau naștere elemente galvanice foarte intense cu diferențe de potențial apreciabile producând distrugerea metalului în timp foarte scurt.

Acest fenomen se remarcă la rezervoarele de benzină cracking, în care stocul de cc 150 mm dela fund se concentrează cu sulf — fenoli — mercaptan și este parțial aerisit prin golire sau încărcare, pe când în zona din imediata apropiere a fundului precum și a capetelor de nituri, se produc coroziuni foarte importante, dând loc la scurgeri prin locul ce-și face pe sub capul niturilor, apoi între nituri și tablă, cât și la îmbinarea tablelor.

Fenomenul acesta dacă se observă la timp se pot lua măsuri de înlocuirea niturilor cu altele noi cât mai exacte după găuri, iar îmbinarea tablelor se reetanșează prin dăltuire.

Dacă acest fenomen se observă prea târziu, se constată o corodare completă a fundului și chiar a mantalei partea inferioară și singura soluție, este de a înlocui totul cu material nou.

C) *Experiența picăturilor de lichid pe suprafețe.*

Prin această experiență U. R. Evans, arată că chiar un exces de oxigen, elementul activ al coroziunii, devine inactiv când el poate da naștere prin reacție la o bază — alcalină; adică când crează elementul catod.

În adevăr punând câteva picături dintr'o soluție de clorură de sodiu pe o tablă de fier bine curățată și netedă, așezată orizontal, după câțva timp, apare în fiecare picătură un precipitat, care se desenează ca un cerc concentric picăturii și la o oarecare distanță în interior, față de marginea ei, fig. 6. Întâiu de culoare albă precipitatul devine apoi brun și ia forma unei membrane deasupra picăturii, înconjurând o parte din lichid.

U. R. Evans a observat că între suprafața picăturii și membrana formată, se găsește un lichid fără culoare, deci fără săruri de fier.

În interiorul membranei a observat o sare de fier și fără sare alcalină.

Explicația fenomenului este redată în felul următor:

Marginea picăturii care este mai aerisită decât centrul ei, constituie o regiune catodică.

În aceste puncte ia naștere un agent alcalin, adică hidroxidul de sodium.

Interiorul picăturii, regiunea centrală, mai puțin aerisită, constituie regiunea anodică.

În această regiune ia naștere clorura feroasă.

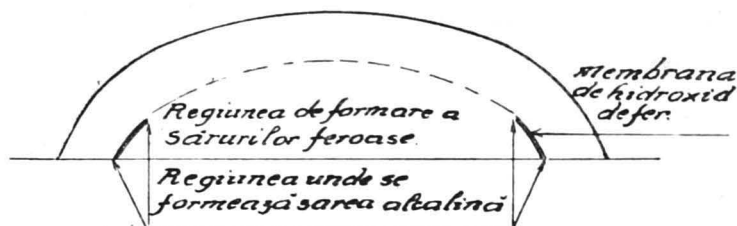


Fig.6

Hidroxidul de sodiu și clorura feroasă, căutând fiecare să se îndrumeze una către centru și alta către extremitate (presiune osmotică) se întâlnesc în puncte limite, luând forma unei calote sferice interioare, producând un inel de hidroxid feros alb.

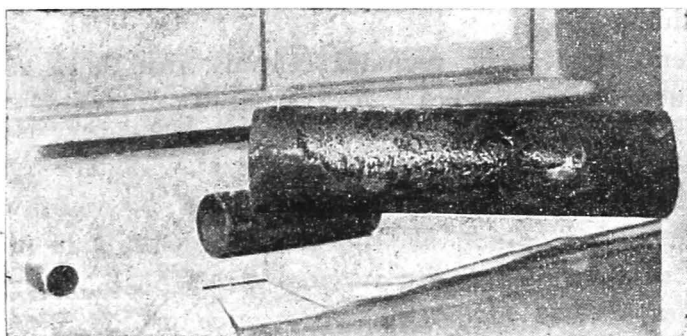
Acest hidroxid sub influența ulterioară a aerului se transformă în hidroxid feric mai vâcos.

În partea centrală a picăturii unde se află numai sarea feroasă se constată coroziunea.

Pe de altă parte, în regiunea intermediară formată de suprafața picăturii de lichid și calota sferică a regiunii hidroxidului de fier, nu se constată nicio coroziune, deși oxigenul pătrunde ușor prin aerisire. În acest caz însăși oxigenul care este elementul de activare al coroziunii, a devenit un element pasiv deci anticorrosiv, prin formația unui agent alcalin, care înconjurând elementul supus atacului îi apropie diferența de potențial anodică de a catodului dând naștere unui cuplu foarte mic între ei și implicit coroziune redusă.

D) *Experiența asupra corpurilor acoperite de cruste de oxizi, film hidroxid sau contacte între metale.*

Am văzut la capitolul « Generalități » că la temperatura ambiantă și mai ales la temperaturi mari, reacția chimică antrenează alterarea metalului, formând o crustă de oxid foarte rezistentă,

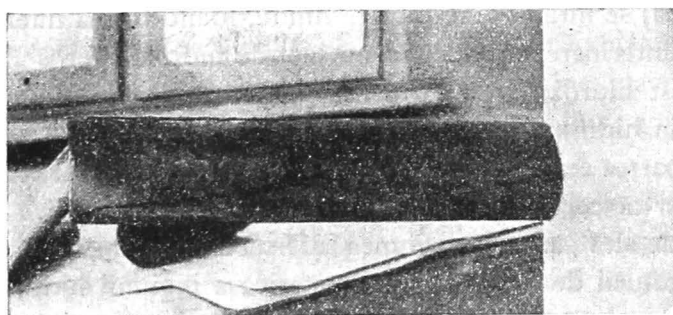


Prin flacără

Fig. 7

care îndeplinește rolul unui film protector pentru metalul supus acțiunii corosive.

Totuși ruperea filmului protector prin acțiunea reductoare a unei flacări, sau prin lovire, dă la iveală pișcături în corpul meta-



Prin lovire

Fig. 8

lului, pișcături foarte adânci și deci foarte periculoase (țevile fierbătoare la cazane de aburi, țevile din cuptoarele și încălzirea țițeiului la instalații de distilare sau Cracking). Fig. Nr. 7 și fig. 8.

Același fenomen se observă când metalul este acoperit și de un film hidroxid la temperatură ordinară, care va prezenta pișcături mai importante sau mai puțin importante, după cum hidroxidul este mai acid sau mai puțin acid.

Idem la contactul între metale, oricât de bun ar fi contactul între ele, avem acțiunile catodice și anodice cu reacțiunile reciproce.

Toate aceste acțiuni se produc din cauza formațiunii de cupluri de aerăție diferențială.

Din întreg acest capitol care cuprinde teoria experimentală a lui U. R. Evans, se constată că prin aerăție diferențială avem o coroziune localizată sau intercristalină.

Ea produce pișcături foarte profunde în metal care duc la perforare, un rezultat mai grav decât o coroziune generală, care deși aduce o modificare mecanică și fizică în primele momente, totuși poate crea și o protecție printr'un film apărător, mai puțin sensibil atacurilor de mai târziu.

În concluzie, reacțiunile chimice rezultând din fenomenele de electroliză dau naștere la gaze sau la dispariții de gaze, formând corpuri solubile sau insolubile. Din aceasta vedem că atacul asupra unui metal omogen sau eterogen (aliaj) este o funcțiune simplă de cantitatea produșilor creați, iar concentrația acestor produși corespund cantității de metal descompus.

* * *

Din cele expuse mai sus asupra principiilor generale de coroziune pe cale chimică și în special electrochimică, se evidențiază importanța ce o prezintă un corp omogen sau eterogen.

Aliajele sunt în general corpurile cele mai eterogene și care dau naștere la pilele galvanice, adică la acțiuni intense de coroziuni.

Din punct de vedere industrial și mai ales chimic, niciun metal nu este absolut curat, prezentând corpuri străine, grafit intercristalin sau infiltrații de hidrogen, astfel că se încadrează tot în seria corpurilor eterogene.

Omogenitatea unui metal obținut prin selecție și pe cale electrolitică (ale cărui proprietăți mecanice nu sunt satisfăcă-

toare) va fi cel mai bun element contra coroziunii electrochimice, fără a fi apărat de atacul corosiv pe cale pur chimică.

În acest caz, toate eforturile noastre trebuiesc îndreptate în a căuta metalul sau aliajul care să fie capabil el singur sau printr'o protecție de metal special de separație să reziste acțiunii de atac a mediului înconjurător, și în lumina celor expuse mai sus va trebui să ducem lupta contra coroziunii produselor metalurgice întrebuintate la extragerea și prelucrarea țițeiului.

IN ȘANTIERE

Dificultățile cele mai mari se întâlnesc la întreținerea conductelor pentru transportul țițeiului, transportul gazelor de sonde, bogate sau desbenzinate, cât și la conductele de apă.

CONDUCTELE PENTRU TRANSPORTUL ȚIȚEIULUI

Traseul acestor conducte se face atât prin teren normal, pământ fără elemente acide, la o adâncime care variază între 800 mm și 1.500 mm dela suprafața solului, cât și prin terenuri îmbibate cu infiltrații de scursori diferite, apă din ploi, prin vâlcele cu scursori de țiței, râulețe cu ape din diferite surse sau prin terenuri cu cărbuni lignit, cum se prezintă în regiunea Moreni—Filipești de Pădure.

a) Conductele care trec prin pământ, fără elemente acide, nu prezintă niciun atac pe suprafața exterioară.

Cu toate infiltrațiile din ploi, nu avem niciun indiciu de atac pe conductă, deoarece terenul fiind permeabil apa nu stă în jurul conductei ci trece în stratul de pietriș.

În punctele unde apa de ploaie nu a putut să treacă mai jos în stratul de pietriș și a fost oprită în jurul conductei formând un mediu umed, fie din cauza unei păтури de pământ argilos, fie din cauza unei păтури de pământ mai groase, deci mai impermeabile, vom avea un început de coroziune cu acțiune foarte întârziată, în loc să fie în 8—12 luni se va produce în 4—5 ani.

Această coroziune este datorită mediului umed creat și care din lipsa de aerisire dă loc la fenomenul Evans descris mai sus

(aerație diferențială) încadrându-se în categoria coroziunii intercrystaline;

b) În momentul când pătrunderea conductei s'a produs și țigeliul s'a răspândit în jur, a creat un mediu susceptibil de a produce o acțiune corodantă și mai activă.

Deși reparația conductei se face prin aplicarea de șei metalice, totuși peste foarte scurt timp fenomenul se produce din nou și foarte aproape de același punct.

În acest caz și pentru a întârzia fenomenul, este necesar ca să se desvelească conducta, să se spele cu lapte de var (soluție alcalină) pentru a obține un precipitat de carbonat de calciu insolubil, care formează un film protector în jurul conductei prin elementele insolubile și în același timp neutralizează acizii liberi; se poate întrebuința și lapte de ciment.

După O. Ritschel avem explicația formației filmului protector după formula: fig. 9.

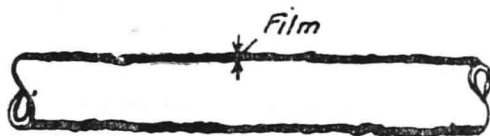
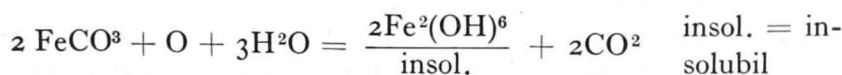
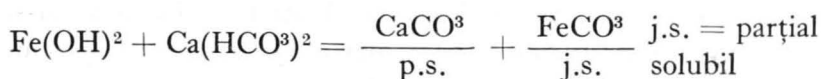
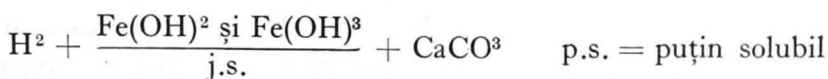


Fig. 9



După aceasta se vopsește conducta cu un gudron asfaltos, formând astfel un paravan suplimentar și impermeabil față de apa care va mai putea pătrunde până în jurul conductei;

c) În cazul conductelor care trec prin terenuri îmbibate de scursori de țigeliu, apa din diferite strate dela sondele în extracție, la care se adaugă și apa de ploaie, se constată o coroziune foarte activă și de natură interscrystalină, fig. 10.

În acest caz se găsește sulfurul, clorul și hidrogenul, iar lichidul obținut din toate scursorile și apa de ploaie se prezintă ca o soluție electrolitică din cele mai active.

Chiar numai îmbibarea lor în pământ, menținând un strat înconjurător umed, se asimilează cu masa electrolitică a unei pile electrice uscate, care din nou se încadrează în pilele galvanice redată în capitolul — aerăție diferențială.

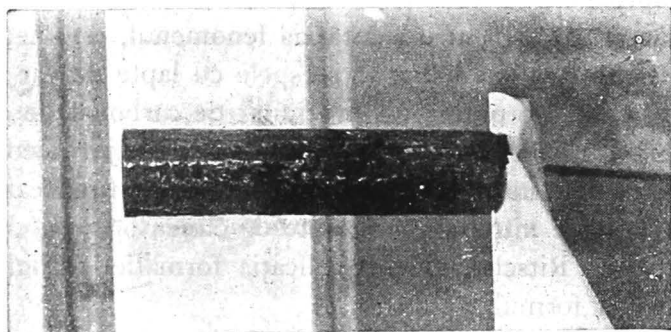


Fig. 10

În acest caz, dacă nu se poate schimba traseul conductei, se îmbracă conducta pe toată lungimea cu un manșon din același metal, care va suporta efectul coroziunii, sau se înlocuiește pământul din jurul conductei cu nisip curat și să se înlăture scursorile.

Un strat protector de vopsea, asfalt sau alte mijloace s'au dovedit ineficace, deoarece chiar stratele de vopsea care ar putea rezista parțial la acțiunea diferiților acizi, prezintă după un timp crăpături, pe unde pătrund acizii și localizându-se între metal și stratul de vopsea, devin foarte activi și produc astfel o coroziune foarte intensă.

Protecția cea mai satisfăcătoare poate fi obținută prin metalizare cu zinc, cu aluminium sau aliaje speciale, însă din cauza prețului de cost prea mare nu s'a putut generaliza.

Totuși este de recomandat să se aplice pentru porțiunile conductelor supuse unei acțiuni intense de coroziune, aplicându-se metoda lui Schop.

d) În regiunile unde se găsesc cărbunii lignit cu procente importante de sulf, este evidentă acțiunea corosivă activată de apa din ploi și zăpezi, care se infiltrează în jurul conductelor.

IN RAFINERII

Efectele coroziunii cât și a eroziunii mecanice, care se suprapune coroziunii, prezintă o importanță capitală în prelucrarea țițeiului.

DISTILAȚIA PRIMARĂ — PRELUCRARE
PRIN COLOANĂ — PIPE STILL fig. 11.

Selecția țițeiului, îndepărtarea impurităților, a sării și apei, se face în rezervoarele de depozit și rezervoarele intermediare, până la intrarea în instalație.

Cu toate eforturile făcute prin tratări speciale, fie pe cale chimică, fizică sau electrolitică, nu se poate obține un țițeu curat, el prezentând încă următoarele procente:

Țițeu.	98,70%
Impurități	0,2%
Sare	max. 10 kg/vag.
Apă.	1%

Atât sarea cât și apa din stratele din care se extrage țițeu sunt elementele care conțin compuși cei mai nocivi și activi în a produce coroziuni importante.

Dăm analiza apei din șantierelor Moreni și Boldești.

Moreni

Apă din strat.

<u>Apă</u>	<u>Sare</u>
	Fe 0,33 gr/1.
	Ca. 10,86 gr/1.
La un litru	Mg. 1,89 gr/1.
Reziduu total din evaporare	Cl. 113,40 gr/1.
205,81 gr/1.	SO ⁴ . 0,13 gr/1.
	Br. urme.
	Oxidabilitate 3,03 gr/1 prin MnO ⁴ K

Boldești
Apă din strat.

<u>Apă</u>	<u>Sare</u>
Suspensiuni 0,230 gr/l.	Cl. (din cloruri)
Reziduu după evaporare	SO ⁴ H ² (din sulfați) 0,34 gr/l.
113,12 gr/l.	Ca. 1,608 gr/l.
a) Duritate temporară	
20,44 grade germ.	Mg. 0,076 gr/l.
b) Duritate permanentă	
119,64 grade germ.	Fe. urme.
c) Duritate totală	
140,08 grade germ.	Oxidabilitate 0,095 gr/l.

Iar la unele sonde se constată un radical SO⁴ până la 1,21 gr/l și NaCl până la 161,5 gr/l.

Aceste elemente la care se adaugă și aburul supraîncălzit introdus în coloană pentru a îndeplini rolul de îndrumător către vârful coloanei a părților ușoare și a gazelor din țiteiul încălzit până la cc 270° C, va produce fenomenul de coroziune, funcțiune de etajul la care se condensează.

Gazele cele mai ușoare vor parcurge drumul cel mai lung, adică vor fi supuse condensării fie la vârful coloanei, fie în sistemele tubulare de răcire.

Hidrogenul liber ce poate difuza în masa de fier, numai datorită vitesei de circulație ascendentă, nu este lăsat să se fixeze și să reducă proprietățile mecanice a peretelui metalic ce formează coloana.

Chiar dacă acțiunea hidrogenului poate fi pasivă față de coroziune, adică mobilizează fierul, totuși prezența sulfului din țiteiu, care dă naștere la SO⁴H² atacă fierul și avem:



Hidrogenul liber reia clorul din gaze, formează acidul clorhidric HCl, foarte activ, care atacă în continuare cu H²SO⁴ atât fierul cât și fonta.

Experimental a fost verificată această acțiune a coroziunii, atât la ultimile platouri superioare din coloană, la secțiunea

coloanei din vârf și apoi în răcitoarele unde se condensează benzina inclusiv aburul care a servit de îndrumător.

Pentru a împiedeca efectul coroziunii atât de active la vârful coloanei și în răcitoarele unde se produce condensatia, adică în punctele unde acidul clorhidric și acidul sulfuric activează intens, întru cât ambele trec în faza lichidă, s'au prevăzut sisteme de răcitoare cu mantale de fier, iar țevile și oglinzile lor din Monel metal sau Refinery metal ¹⁾.

<u>Monel metal</u>	<u>Refinery metal</u>
68% nickel	68% aramă
29% aramă	29% zinc
3% diferite metale și în special zinc	2% st. (cositor)
	1% Pb.

Ori mantaua ce formează coloana este din oțel Siemens Martin, talerele din fontă și mantalele răcitoarelor tot din oțel Siemens Martin.

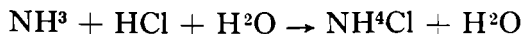
Toate acestea sunt atacate de acizii redați mai sus și pentru a evita sau micșora acțiunea coroziunii, trebuie intervenit pentru a schimba natura acizilor, introducând un nou element de alcalinizare.

Acest element este amoniacul.

Totuși dacă condensatul obținut la vârful coloanei și în special în răcitoare este prea alcalin avem acțiunea corosivă intercrystalină la țevile din Monel metal sau Refinery metal.

Astfel că, se impune un control foarte sever la analiza condensatului ca amoniacul să fie utilizat pentru a avea un element neutru, deci fără acțiune corosivă, fie asupra fierului, fie asupra țevilor din metal special.

Reacțiunea amoniacului cu Cl. și sărurile antrenate ne dau clorura de amoniu, insolubilă în mediul de țiteiu și parțial solubilă în apă, după formula:



¹⁾ In general tocmai pentru a evita coroziunea de contact se prevăd țevile și oglinzile din același metal, reducând astfel cuplul galvanic.

Hidrogenul devenit liber din hidrocarburile prelucrate se fixează în parte de manta, de clorul liber, de sulfurile antrenate, sau de fierul devenit liber, care în parte se încorporează în sarea amoniacală și parte este antrenată în sistemele de condensare și răcire din instalație.

Sarea amoniacală este antrenată la rândul său în cantități apreciabile în conductele către răcitoare, obturând orificiile de scurgere, ceea ce produce ridicări de presiuni, deci deranjări în funcționarea instalației, implicând adesea chiar oprirea instalației, când nu s'a reușit să se dissolve prin injecție de apă.

Cu toate măsurile luate de a neutraliza acțiunea acizilor pentru a evita coroziunile, s'a constatat la platourile din fontă

Instalație Pipe-Still

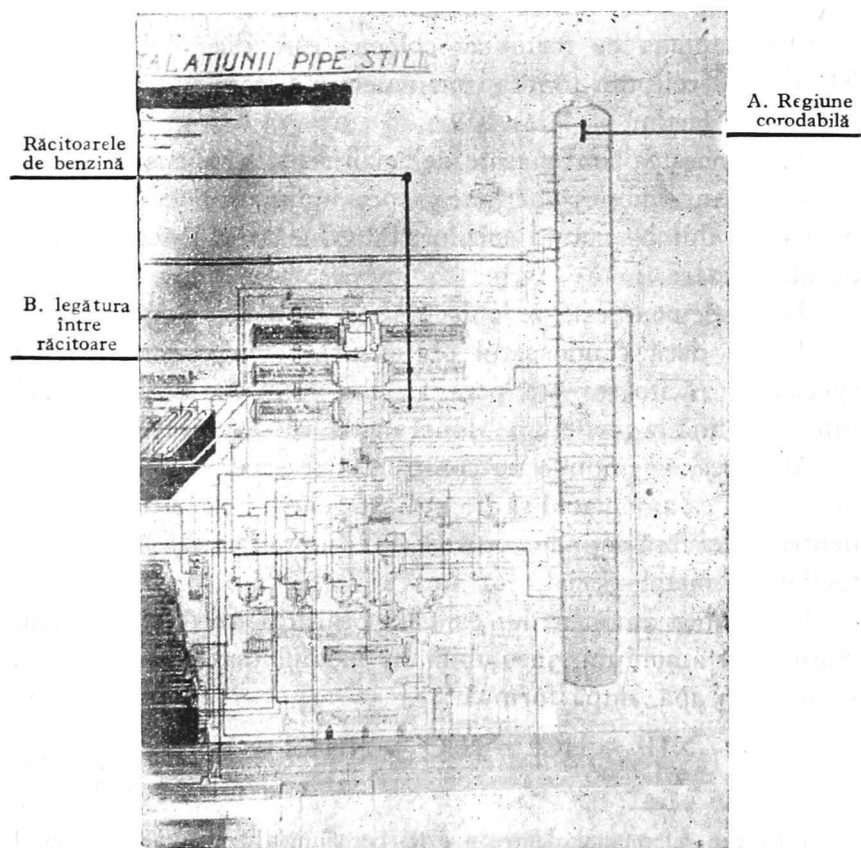


Fig. 11

o desagregare completă sau o umflare a fontei ca urmare a coroziunii și ruperii din marginile platourilor, ca urmare efectului de eroziune.

Mantaua de fier în zona A. fig. 11 în timp de 3 ani pierde 4 mm din grosime, trecând dela 9 mm gr la 5 mm gros.

Conducta de legătură între vârful coloanei și răcitoare prin care trece numai gaze (materii ușoare) din țiteiu și abur, nu prezintă decât o mică slăbire a secțiunii, deci o coroziune neglijabilă, iar la capătul țevii înainte de intrare în răcitoare, găsim clorura de amoniu, fără acțiune de atac asupra fierului.

În răcitoarele din primul plan, cât și în răcitoarele din al doilea plan se constată coroziunea mantalei de fier și coroziunea țevelor din Refinery metal, fig. 12.

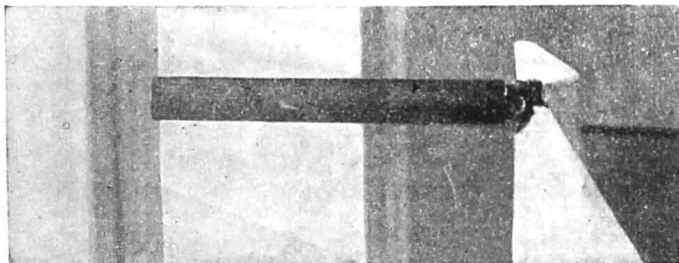


Fig. 12

Aceasta demonstrează variația procentuală a conținutului alcalin în raport cu acizii formați din țiteiu și care nu poate fi urmărit practic pentru a evita acțiunile corosive.

Evidențiem acest fenomen variabil, deoarece nu poate fi împiedecată coroziunea mantalei și nici a sistemului de țevi Refinery metal și că aceste țevi situate în primul plan de condensatie și pe o zonă limitată, au prezentat o coroziune inter-cristalină care a dat loc la găurirea țevii și deci la înlocuirea lor numai după 12 luni de utilizare.

Totuși la îmbinarea țevelor cu oglinda în care sunt fixate prin vâlțuire, contactul fiind destul de bun, nu se constată efectul coroziunii.

Aceasta ne arată că deși avem un metal heterogen, cuplul galvanic este aproape nul, adică cu diferențe de potențial foarte mici.

Coroziuni foarte importante s'au constatat la răcitoarele cu mantale și țevi din fier, fig. 13. În plus, la acestea s'a verificat întocmai fenomenul Evans dela punctul B., coroziune pe placă, unde se constată coroziunea prin cavități și apoi coroziune regională, care este înconjurată de condensat.

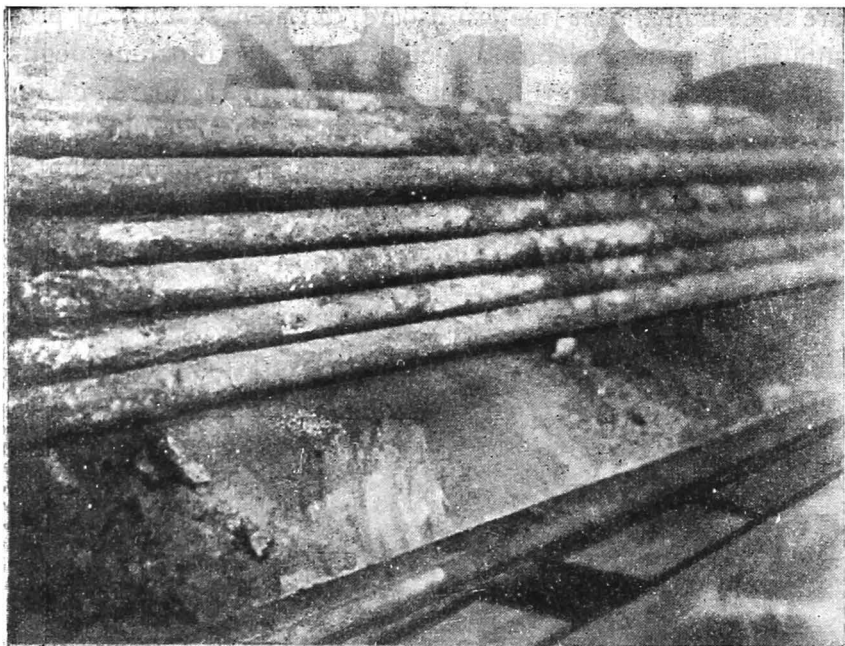


Fig. 13

S'a mai observat în punctul B, fig. 11, care leagă răcitoarele între ele, o coroziune foarte activă.

În acest punct avem un condensat la $cc\ 60-70^{\circ}C$ și în același timp prin reducerea secțiunii, o viteză mai mare a lichidului, deci o eroziune care după cum am spus mai sus se suprapune coroziunii.

Pentru a evita acest fenomen și totodată pentru a evita perforări și deci incendii datorite detentei lichidului inflamabil ce trece dintr'un mediu și presiune determinată în alt mediu și presiune atmosferică, s'a montat un manșon de plumb, perfect aplicat, care a înlăturat acest mare neajuns; operație care va

putea fi aplicată și la vârful coloanei principale, după ce se va stabili procedeul mecanic de fixat, reamintind că o simplă cămașă de plumb ca la agitatoarele de petrol este mai mult dăunătoare.

În tot ansamblul instalației fenomenul coroziunii este foarte important și toată atențiunea este dată pentru a întârzia efectul, prelungind viața materialului și implicit a instalației.

Pe baza constatărilor experimentale, cât și a concluziilor trase prin observațiile făcute la timp, mai ales că metalurgia metalelor a progresat și din punct de vedere a rezistenței chimice, găsim necesar ca piesele din punctele supuse unei acțiuni de coroziune foarte active să fie înlocuite (când au ajuns la limita de utilizare) prin nouile metale indicate de condițiunile de lucru.

De exemplu: 1. Conductele de legătură între cuptor și coloană, adică conductele de transfer, prin conducte de oțel — crom — Mo. (6/0,3) ca fiind supuse la acțiunea Cl, S, CO², sub o temperatură de cc 270° C și 7—8 At. presiune adăugându-se astfel și eroziunea.

2. Talerele de fontă obișnuite dela etajele superioare, să fie înlocuite de fontă cu siliciu care prezintă o întârziere de grafitare. Preferabilă fonta-crom cu procente de 30% Cr. și 1—4% C. (fabricate de Uzinele Toleries Delloye-Mathieux Belgia) similară calității oțelului inoxidabil 18/8.

Fonta-Crom, prezintă avantajul unei bune rezistențe mecanice, astfel că se pot reduce secțiunile talerului, reducând deci și prețul de cost la prețul talerului de fontă.

3. Coloana la partea superioară, metalizată cu metoda Schoop la interior, în zona unde coroziunea este mai activă, sau să i se adauge o cămașă de oțel 18/8 de 3 mm grosime și aplicată perfect de perete. Cămașa de plumb nu este de recomandat, decât în condițiuni speciale.

4. Mantalele răcitoarelor și preîncălzitoarelor, neputând fi construite din metal absolut anticorosiv, trebuiesc întreținute cu suprafețe cât mai netede, pentru a evita coroziunea inter-cristalină.

5. Țevile acestor răcitoare dacă sunt numai din Monel metal sau Refinery metal inclusiv oglinzile, sunt foarte scumpe

și în același timp se cere o deosebită atențiune la alcalinitatea produsă de amoniac pentru a nu fi atacate. Trebuesc înlocuite și în industria europeană cu țevi oțel-crom-nickel, așa cum se aplică și în America.

În cazul prelucrării țițeiului neparafinos, în care acizii năftanici și asfaltul predomină, iar procentul de Cl. și S. este puțin mai redus alcalinitatea se obține prin introducerea de carbonat de sodă, hidroxid de sodium, sodă caustică, sau trisodium-phosfat cu procente de 0,08 la 0,2%.

II. DISTILAȚIE SECUNDARĂ-CRACKING, fig. 14

În această instalație materia primă este păcura, adică reziduiul dela Distilația Primară — Pipe-Still, extrasă pe la fundul coloanei, ca având densitatea cea mai mare și din care au plecat toate părțile ușoare încălzite până la 270°C .

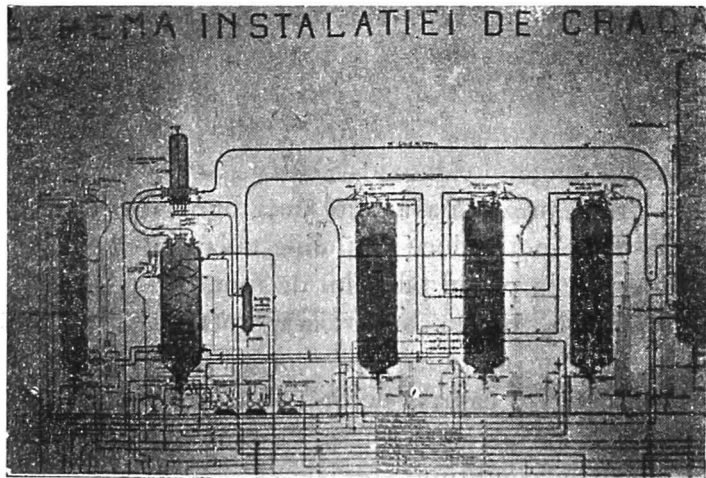


Fig. 14

Evident că în această păcură regăsim toate corpurile insolubile și în special sulful, siliciu și alte impurități, mai concentrate decât au fost în țiței (proc. cc 50%).

Analiza păcurii

Apa	= 0,05%
Impurități mecanice	= 0,4%
Sulf	= 0,4%

În această instalație temperatura materiei prime (păcura) supusă prelucrării este de 480° C. la 35 At. presiune, trecând printr'un sistem de țevi dintr'un cuptor special.

Aceasta, pentru prima fază din care se obține parțial gaze-motorină și un reziduu.

Motorina obținută din prima fază se reia în ciclu de încălzire într'un al doilea sistem de țevi dintr'un cuptor special, în care se obține o temperatură de 510—520° C. și 35—40 At.

Întreg acest sistem care constituie instalația de Cracking, lucrând la temperaturi și presiuni mari, este construit numai din materiale speciale, dimensionate conform condițiilor de lucru și mai ales conductele de legătură prevăzute fără coturi scurte și cu multe puncte de dilatare, materiale care prezintă următoarele caracteristici:

1. *Rezistența mecanică*: Rezistența la tracțiune, la încovoiere, la compresiune, duritate Brinell, lovituri repetate și la reziliență (Mesnager) și care trebuie completată cu rezistența la eroziune și rezistența de îmbătrânire în raport cu variația de temperatură.

2. *Rezistența fizico-chimică* pentru deformări intercristaline la temperaturi mari și coroziuni.

La acestea trebuie adăugate fenomenele de pătrundere a gazelor (de inclusiune) în zona rețelilor cristalografice, ținând cont că aceste gaze pot fi solubile la o stare lichidă sau solidă, fiind sub presiuni și temperaturi mari și ajutată de natura suprafeței peste care trece.

Fenomenele de coroziune în această instalație au fost constatate în general și în special la conductele de legătură între camera de vaporizare și fracționare cât și la un preîncălzitor de motorină, schimbul de căldură făcându-se între gaze și motorină.

Peretele unei conducte de 14" a fost redus dela 12 mm la 6 mm și la curbe la 4 mm. Durata funcționării a fost de 3 ani, după care s'a înlocuit.

La noua conductă îmbinarea conductei cu flanșa de legătură, fiind făcută prin sudură, după cc. 6 luni a suferit o coroziune intercrystalină prin lipsa de omogenitate a materialului de aport cât și din cauza tensiunilor interne și în plus o plesnitură aparentă la marginea sudurei.

Reparația ei s'a făcut pe loc înlăturând materialul vechi, executând sudura cu un material mai apropiat și apoi s'a reîncălzit la cc 700°C ., pentru omogenizarea cristalelor și anularea tensiunilor interne.

Țevile preîncălzitorului de motorină care erau din oțel-carbon, s'au corodat în foarte scurt timp și au fost și ele înlocuite, cu țevi speciale din oțel-crom, obținând astfel o siguranță și o continuitate de funcționare.

Este locul de a remarca acțiunea de oxidare exterioară a țevilor din sistemul de încălzire — cuptoarele de păcură sau de motorină — care sunt bătute de flacăra ce le încălzește.

În jurul acestor țevi se formează o crustă de oxid prezentând o grosime ce variază dela 0,01 mm la 2 mm grosime. Deși această crustă formează filmul protector, cum am văzut la punctul d. din teoria lui Evans, totuși acțiunea reductoare a flăcării cât și a bombardamentului de impurități din păcură, rupe acest film și descoperă în acest fel zone de pe suprafața țevei, lăsând pișcături importante și neregulate, fig. 7 și fig. 8.

Acestea, tind din nou să-și formeze filmul protector, dar în dauna peretelui, care ne mai având o suprafață netedă, filmul nu mai este uniform și prin cavități se localizează cupluri galvanice, atât de periculoase străpungerii, care dau loc la incendii cu urmări păgubitoare.

Mai remarcăm diferența de oxidare și implicit a grosimii filmului protector care înconjoară o țeavă din cuptorul dela Cracking prin care se încălzește lichidul la 420°C și 520°C unde s'a observat fenomenul de mai sus și la țevile cuptoarelor Distilație Primară (Pipe-Still) unde lichidul (țițeiul se încălzește până la 270°C . și pe cari se formează filmul protector de o grosime superficială 0,014 cu un lustru special, evidențiind filmul format.

Ruperea acestui film nu arată pișcături, adică nu prezintă coroziuni atât de importante ca la țevile din cuptorul dela Cracking.

Benzina din această instalație — benzina de Cracking — conține un procent însemnat de sulf, fenoli și mercaptani $\text{CH}^3\text{—SH}$, a căror acțiune și coroziune activă se constată în gazele de condensare a gazelor, de stabilizarea benzinei cât și în rezervoarele de depozitarea ei.

Pompele care sunt în circuitul de circulație, au avut supapele din alamă trasă și au fost înlocuite cu oțel-crom-nickel, care lucrează în bune condițiuni.

Corpul și capacele pompelor din fontă obișnuită au suferit coroziuni foarte mari, dând la o grosime de 20 mm un strat de 5 mm. de grafit, adică, coroziunea a provocat zona de fontă umflată, care la rândul său primește și menține elementele de oxidare, activând foarte intens coroziunea.

S'au înlocuit capacele cu o fontă silicioasă, iar după cc 12 luni de serviciu nu se constată apariția fontei umflate.

Corpul pompei, a fost curățat de grafit și netezit — pe cât a fost posibil — suprafața pentru a avea cât mai puține rugozități.

Nu s'a mai observat formarea stratului de fontă umflată, totuși după două revizii (opriri) a instalației se controlează și se curăță stratul format.

Prin această operație nu s'a înlăturat coroziunea, ea continuă, dar într'un regim întârziat.

Păcura reziduu din această instalație, reține încă destul de multe impurități asfalturi și sulf 0,15% la 0,3%, a cărei acțiune corosivă este redusă, lipsindu-i apa.

Utilizată direct, fie la cazane de aburi, locomotive sau alte sisteme, trebuie urmărit și bine întreținut filtrul pentru ca reținerea sedimentelor, impurităților și cu ele și sulful, evitându-se un bombardament al camerei de foc, a țevilor fierbătoare cât și crearea de sulfuri corosive și activ oxidante.

Analizele păcurii sau cocsului obținut după cracare sunt:

Păcura		Cocs	
1. Ds/15	= 1,0064	1. Putere calorică	= 88%
2. Vs.	= 35,9 E	2. Apă	= 0,52%
3. Congel.	= + 1 P.P.	3. Cenușe	= 0,33%
4. Impurități	= 1,2%	4. Volatilitate	= 9,12%
5. Sedimente	= 0,70%	5. Sulf	= 0,15%
6. Cenușe	= 0,32%	cu variație până la 0,3%	
7. Conradson	= 12,4%	6. Sare	= 0,12%
8. Tarnumber	= 66%		
9. Asfalt tare	= 9,7%		
10. » moale	= 0,7%		
11. Sulf	= 0,28%		

Benzina de Cracking prin fenomenele de coroziune, produse în cursul circulației, din instalație arată că nu poate fi utilizată direct pentru combustie, întru cât atacă destul de puternic organele mașinilor în care este folosită, de aceea se trece printr'o instalație specială de rafinare, tratând-o cu PbO^2Na^2 și sulf disolvat în benzină, fixând și înlăturând astfel fenolii, schimbând mercaptanii în disulfuri organice inofensive, transformând astfel benzina într'un carburant acceptabil motoarelor.

S'a mai observat coroziuni foarte puternice cu eroziuni suprapuse la tecile de pirometre fixate în vase, sau în conducte.

Aceste teci au fost furnizate din material inoxidabil oțel-crom-nickel 18/8 și în prezent nu se mai arată nicio coroziune.

Instalația de Cracking prin natura materiei prime de prelucrat, este supusă la fenomene de coroziune din cele mai active. Din cauza vitesei lichidului la 420°C . (și respectiv 520°C) sub 35 At., prezintă o importantă eroziune, care este și mai pronunțată în zona de gaze în momentul detentei lor dela un volum mai mic la un volum mai mare.

De aceea trebuie un control foarte sever și un personal foarte conștiincios și bine educat, care cu multă atențiune și meticulozitate să urmărească în fiecare punct, starea materialului atât în funcțiune (la cald) și mai ales la rece, fie la revizii fie la probele de presiune.

Pentru această instalație, problema coroziunilor trebuie să fie urmărită și studiată zi de zi și orice îmbunătățiri aduse oricât de mici, toate se soldează cu un mare beneficiu și ajută în același timp la siguranța de funcționare.

Oțelurile aliate anticorozive ce se găsesc pe piața comercială, sunt într'un număr foarte restrâns și utilizarea lor în instalații, unde întâlnim coroziuni și eroziuni, cere o cunoștință completă a rezistenței mecanice și a rezistenței chimice.

După cum am văzut din cele expuse mai sus procentul de C - Cr. - Ni - Mo - Cu - Ca și Zn, are o deosebită importanță și trebuie să îndeplinească condițiunea limitelor de minimă și maximă la %, pentru a rezista agenților corosivi din mediul unde lucrează.

Este de remarcă acțiunea agenților corosivi asupra corpurilor metalici dintr'o instalație care lucrează la presiuni și temperaturi mici, și asupra corpurilor metalici dintr'o instalație cu presiuni și temperaturi mari.

Dilatările și contracțiunile suferite de corpurile metalice din transmisia variabilă a căldurii lichidelor sau gazelor și chiar prin variațiile date de temperatura atmosferică, dau naștere în punctele unde sunt curbe sau diferite îmbinări cu șicane, la o obosire a materialului.

Numai prin aceste deformații suferite de metal, s'a grăbit îmbătrânirea lui, măbind spațiile intercristaline sau rupând suprafața anticorosivă formată de metale nobile. Astfel începe efectul de coroziune și eroziune, ca apoi în timp să se întindă la întreaga instalație.

* * *

Față de complexitatea problemei coroziunilor și față de eforturile ce se fac de metalurgiști în a înnobila metalele, pentru a pune la dispoziție materiale care să prezinte o bună rezistență chimică și mecanică este necesar ca și cei cari sunt preocupați de această problemă în industria petroliferă, să aducă o cât de mică contribuție prin expunerea observațiilor făcute în timp și la diferite instalații.

Brazi, 1940.

I Z V O A R E

1. Metallie Corrosion — Possivity and Protection by. Ulick R. Evans. Editeur Arnold & C.
 2. Les Methodes D'Essais de Corrosion des Metaux et Alliages par Herzog — Dr. en Sciences — Paris, Herman & C. Editeur. Rue Sorbonne 6.
 3. La Corrosion en Métallurgie par le General Grard.
 4. La Metallisation par Projection — par H.C.M.U. Schoop et C. H. Daeschle.
 5. Protection des Metaux contre la Corrosion — par A. Guerillot.
 6. Les Methodes D'Essais de Corrosion des Metaux et Alliages par M. G. de Lattre.
 7. Revue Universselle des Mines — de la Metalurgie — des Travaux Public. A. I. Lg. din Iunie 1939.
 8. Idem, August 1939.
 9. » Octomvrie 1939.
 10. » Noemvrie 1939.
 11. La Technique Moderne — din Septemvrie 1939.
 12. » » » » Noemvrie 1939.
 13. Analele Minelor Ing. Barbu Sergescu.
 14. La Metallisation Par Projection, par H. C. M. U. Scheop.
-

TECHNICA APĂRĂRII PASIVE

de Ing. CIOCĂRLAN T. AUREL

CAP. I. INTRODUCERE

Pentru cei care se interesează de această chestiune vom examina în cele ce urmează aspectul tehnic al problemei apărării pasive, expunând în același timp și o serie de date care ar urma să fie luate în considerație la soluționarea diferitelor probleme ce le putem întâlni în domeniul practicei.

Înainte de a intra în fondul subiectului este necesar a face o mică expunere asupra chestiunilor preliminare ce pot contribui la o mai bună înțelegere a problemei apărării împotriva bombardamentelor aeriene.

1. ARMA AERIANĂ

Din timpuri imemorabile războaiele dintre diferitele popoare s'au purtat pe uscat sau pe apă, singurele elemente pe care luptătorii puteau să-și poarte armele și să le îndrepte contra adversarilor. Cu aproape patruzeci de ani în urmă, omul reușește să « umble » și prin aer, putând să plece dela un punct dat și să « aterizeze » într'un punct ales mai dinainte, cu ajutorul unui vehicul nou — avionul — care deși mai greu ca aerul, poate să plutească în atmosferă și să fie condus după dorință de personalul navigant.

Această invenție — care reprezintă fructul celor mai îndrăznețe lupte dintre spiritul creator al omului și elementele naturii — a fost pusă în slujba distrugătoare a războiului, încă din anul 1914. Datorită progreselor neconținute și din ce în ce mai importante, avionul a reușit să ajungă în scurt timp, una din

cele mai redutabile arme, grație extraordinarei sale mobilități și posibilității de a bombarda obiectivele oricât de îndepărtate din dosul frontului, desorganizând comunicațiile inamicului, distrugând uzinele ce lucrează pentru aprovizionarea armatelor cu arme, muniții, etc. și sdruncinând moralul populației civile. În războiul actual avioanele de bombardament se întrebuințează pe o scară foarte întinsă nu numai contra obiectivelor terestre dar și pentru atacarea bastimentelor de război și a vaselor comerciale, precum și pentru descoperirea și distrugerea submarinelor.

Urmând evoluția celorlalte arme de atac — terestre și marine — arma aeriană prin forța lucrurilor a trebuit să se specializeze în mai multe direcții conform scopului urmărit. Astfel au luat naștere următoarele feluri de avioane, care se deosebesc între ele atât prin formă cât și prin volum, și anume:

a) *Avioanele de recunoaștere*, destinate a recunoaște prin observațiuni directe și prin fotografiere diferitele poziții ocupate de trupele inamice, amplasamentul bateriilor, depozitele de subsistență și muniții, etc. Caracteristica: avioane cu un loc sau două, armate slab, cu mare viteză și autonomie de zbor ¹⁾. În general cu 2—3 motoare;

b) *Avioanele de bombardament*, care au misiunea să ducă o încărcătură de bombe destinate să fie lansate asupra obiectivelor inamice. Caracteristica: mare capacitate de transport — până la 2.000 kg și mai bine, greutate utilă — armament puternic; din această cauză are o viteză și o autonomie de zbor mai reduse; personal navigant: 2—4 persoane. De obicei cu 2—4 motoare;

c) *Avioane de luptă*, destinate să atace avioanele de recunoaștere și de bombardament. Are o foarte mare viteză și manevrabilitate, pentru a putea executa toată gama acrobațiilor aeriene și un armament puternic care să le permită a trage în avioanele inamice, din toate pozițiile. Sunt mono sau bimotore; personal navigant 1—2.

¹⁾ Autonomie de zbor: distanță pe care o poate parcurge un avion dela punctul de plecare — baza sa — astfel ca să-i rămână destul combustibil necesar înapoierii.

Paralel cu avioanele al căror sbor și aterisare se face de pe și pe pământ s'au dezvoltat hidroavioanele, care-și pot lua sborul fie de pe apă sau să fie lansate în aer de pe vapoare cu ajutorul catapultelor; aterisarea hidro-avioanelor se face pe apă.

* * *

Astfel cum se prezintă lucrurile în momentul de față se poate spune că aproape nu există țară pe globul pământesc care ar putea afirma că se simte în siguranță în contra unor eventuale atacuri aeriene. Pentru a ne putea face o idee cât mai precisă asupra pericolului pe care-l prezintă arma aeriană, dăm mai jos următoarele caracteristice ale unora dintre avioanele de bombardament mai importante aflate în serviciul diferitelor state la începutul războiului actual:

Ț a r a	Avioane de bombardament			Tipul avionului
	Viteza km/oră	Greut. utilă kg	Auto- nomie de zbor Km	
Germania	435	2.000	2.500	Savoia-Marchetti Trimotor Amiot Vickers-Wellington
Italia	450	7.000	5.000	
Franța	454	1.400	2.500	
Anglia	420	2.000	2.500	

Datele din tabloul de mai sus sunt valabile numai pentru începutul anului 1939, deoarece între timp s'a lucrat stăruitor la perfecționarea prototipurilor aflate în serviciu, astfel că actualmente s'au pus la dispoziția armatelor tipuri cu caracteristice mult superioare celor precedente. Așa de pildă în Anglia se construiesc în momentul de față avioane de vânătoare ultra-rapide, a căror viteză pare a fi de peste 700 km/oră, iar în Italia la uzinele din Turin se pune la punct un avion de vânătoare cu viteza de 800 km/oră. Pe de altă parte în America s'a pus în construcție un avion de bombardament uriaș, care constituie o adevărată forță-rează aeriană. Posedă o viteză de sbor de peste 450 km/oră și o rază de acțiune de 10.000 km. Poate lua pe bord o încărcătură de 28.000 kg bombe și un echipaj de 10 oameni. Este acționat

de 4 motoare totalizând 6.000 cai putere! În ordine de sbor cântărește 70.000 kg!

Față de progresele extraordinare ale armei aeriene, toate guvernele s'au văzut nevoite să ia în ultimii ani, pe cale de legislație, anumite măsuri pentru a se asigura dacă nu protecția completă a bunurilor și persoanelor, dar cel puțin să se reducă pe cât posibil dezastrele ce le-ar putea provoca bombardamentele aeriene. Astfel și țara noastră posedă dela 3 Martie 1939, *Legea pentru apărarea antiaeriană activă și pasivă a teritoriului*, în care se prevede: Organizarea apărării și atribuțiile celor chemați să asigure apărarea antiaeriană a țării; obligativitatea participării la organizarea apărării antiaeriene pentru locuitorii valizi ai țării, instituții, etc.; colaborarea asociațiilor care activează în domeniul apărării pasive; mijloacele financiare pentru organizarea apărării pasive; sancțiunile ce se aplică acelor cari se sustrag sau sabotează opera de apărare antiaeriană, etc.

2. ATACURILE AERIENE

În atacurile contra obiectivelor terestre, de care ne vom ocupa în prezenta expunere, avioanele de bombardament pot utiliza următoarele bombe:

- a) Bombe explosive sau brizante;
- b) » incendiare;
- c) » încărcate cu gaze sau lichide toxice.

Pentru o mai bună înțelegere a măsurilor ce trebuiesc luate pentru apărarea contra atacurilor aeriene, vom arăta în cele ce urmează caracteristicile fiecărui fel de bombă și scopul căruia sunt destinate.

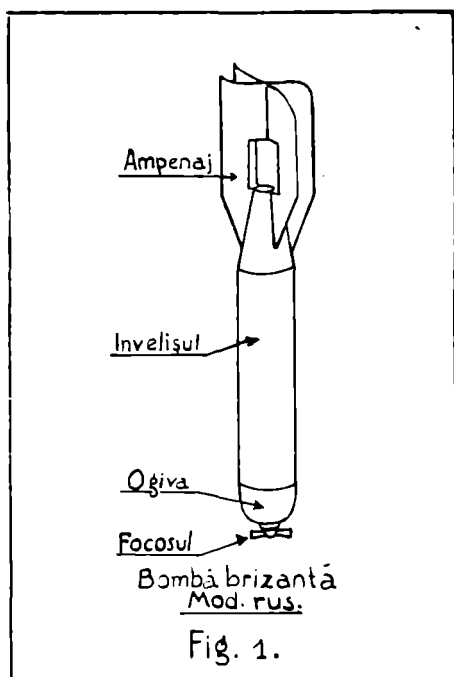
a) *Bombele explosive sau brizante.* Aceste bombe au în general o formă alungită (Fig. 1), la care deosebim trei părți:

Invelișul sau corpul, construit din tablă de oțel, având un cap masiv — ogiva — fixat solid de corpul bombei; focosul de alamă, înșurubat în ogivă și aripioarele metalice de ghidare — ampenajul — sudate de coada bombei. Aceste aripioare sunt îndoite spre capăt după o elice, pentru a da o mișcare de rotație bombei în scopul asigurării unei bune stabilități pe traiectorie.

Capul — ogiva — bombei trebuie să fie construit dintr'un material cât mai tenace pentru a nu se turti într'o prea mare măsură la izbirea cu un obstacol tare, iar învelișul bombei va fi suficient de gros, ca să nu se deformeze prin acțiunea izbirii bombei de obstacol.

Încărcătura bombei este de obicei constituită de trinitrotoloulul (trotylul), care s'a dovedit cel mai propriu explosiv din toate cele cunoscute până în prezent.

Aprinderea explosivului se face prin detonarea focosului. Deoarece bomba explosivă are de scop să explodeze în interiorul obstacolului, căci numai astfel poate provoca distrugerii importante, focosul este reglat să detoneze cu o întârziere de $1/10$ — $1/20$ secunde dela întâlnirea cu ținta, ceea ce asigură o pătrundere a bombei în pământ dela 12,5 până la 25 m. Focosul poate fi reglat de altfel să întârzie detonarea până la 36 secunde.



Bombele explosive au o greutate dela 12 până la 1.000 kg, această greutate fiind determinată de natura obiectivelor ce trebuiesc distruse. S'au construit în America și bombe de 2.000 kg; totuși bombele mai grele de 1.000 — bombe Mamuth — nu se întrebuițează decât în cazuri cu totul excepționale.

Explosivul reprezintă cca 40—75% din greutatea totală a bombei, restul fiind reprezentat de greutatea învelișului, focosului, etc.

Este de notat că bombele explosive pot servi și ca șrapnele pentru atacarea trupelor sau populației civile. În acest caz

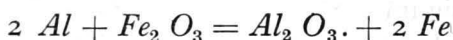
bomba este umplută și cu gloanțe, iar ogiva este prevăzută cu un focos instantaneu, care provoacă explozia bombei chiar în momentul când aceasta atinge un obstacol;

b) *Bombe incendiare.* Lăsând la o parte bombele explosive care prin ele însăși sunt incendiare, vom descrie bombele

incendiare, construite anume pentru provocarea incendiilor. Construcția acestor bombe este principial la fel ca a bombelor explosive, cu deosebirea că pereții sunt mult mai subțiri, iar explosivul este înlocuit în total sau în parte prin substanțe inflamabile (Fig. 2).

Aceste bombe se fabrică după două procedee distincte:

Primul procedeu și cel mai utilizat — fiind mai eficace — este acela care întrebuințează ca material incendiar *thermitul*, a cărei reacție este:



Acest amestec de praf de aluminiu și de oxid de fier, aprins prin detonarea focosului și a unei mici cantități de magneziu, produce o temperatură de cca 2.000° — 3.000° timp de 3—5 minute. Pentru favorizarea arderei se adaugă substanțe bogate în oxigen — bioxid de bariu, clorat de potasiu, etc. — iar pentru propagarea incendiului, se mai încarcă bomba și cu derivați de petrol, în special petrolul solid, terpenină, rășină, etc. Invelișul bombelor cu thermit se construiește uneori din electron (aliaj de magneziu și aluminiu), care se topește și arde timp de 10—12 minute, producând o temperatură de cca 2.500° .

Al doilea procedeu, este acela de a înlocui o parte din explosivul bombei cu o substanță inflamabilă care fiind răspândită pe o mare întindere prin acțiunea exploziei, arde un timp oarecare, dând naștere la incendii, dacă întâlnește un mediu prielnic.

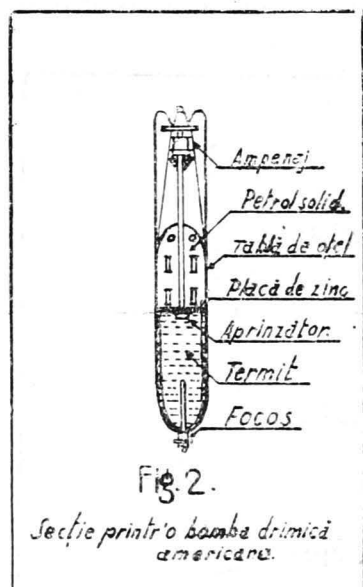


Fig. 2.

Secție printr-o bombă drimică americană.

Greutatea bombelor incendiare este mică și anume dela 0,500—5 kg, interesul atacatorului fiind de a lua pe avion cât mai multe bombe, care lansate să poată produce cât mai multe focare de incendiu. Aceste bombe se pot lansa mai multe deodată, cu ajutorul unui recipient de tinichea, care conține un număr oarecare de bombe incendiare. Cămașa de tinichea, întâlnind un obstacol se sparge și bombele se împrăștie pe o rază de 5—10 m, măbind astfel probabilitatea de incendiu;

c) *Bombele încărcate cu substanțe toxice*, pe care le vom numi pe scurt *bombe chimice*, sunt la fel cu bombele explosive, cu deosebirea că au pereții mai subțiri și o parte din explosiv înlocuită cu o încărcătură de substanțe chimice, în stare gazoasă, lichidă sau solidă, care în momentul exploziei sunt împrăștiate în atmosferă. Aceste bombe se întrebuințează numai pentru a pune în primejdie vieața sau sănătatea persoanelor și vietăților de tot felul, ele ne-având vre-o acțiune importantă asupra construcțiilor, instalațiilor, etc. Substanțele toxice pot fi împrăștiate și cu ajutorul unor stropitori speciale montate pe avion.

Aceste substanțe chimice după acțiunea principală pe care o poate exercita asupra organismului omenesc se clasifică astfel:

a) *Agresivi toxici*, care acționează asupra sistemului nervos și compoziției sângelui, alterând funcțiunea acestora. Urmarea: paralizii, asfixieri și apoi moartea după scurt timp.

Prototipul toxicelor:

Acidul cianhidric și derivații săi (toxicul sistemului nervos); oxidul de carbon (toxicul sângelui). Practic aceste toxice nu constituiesc o primejdie reală, din cauzele următoare: în primul rând au o densitate mai mică decât aerul, iar în al doilea rând, o tensiune de vapori destul de ridicată. De aci rezultă o mare viteză de răspândire a acestor toxice în aer și o rapidă micșorare a concentrației, astfel că puterea de otrăvire este nimicită. De aceea aceste toxice nici nu sunt întrebuințate ca gaze de luptă. Totuși există un mare pericol de otrăvire pentru persoanele care s'au refugiat în locuri joase, lipsite de o aerisire suficientă, în apropierea cărora au explodat bombe. De asemenea sunt foarte expuși servanții pieselor de artilerie și mitraliere închise în block-hausuri, deoarece după un timp îndelungat de tir, oxidul

de carbon se acumulează în așa măsură în spațiul închis, încât poate să provoace accese puternice de otrăvire;

b) *Agresivi sufocați*: sunt substanțele care acționează asupra căilor respiratorii, producând leziuni în special la plămâni, cu acumularea de lichid care umple alveolele, gonind astfel aerul din alveole și determinând sufocarea indivizilor. Prototipul sufocantelor sunt: Clorul, fosgenul (oxiclorura de carbon), difosgenul, cloropicrina;

c) *Agresivi iritanți*: aceste substanțe se împart în două categorii:

Lacrimogene: care răspândite în aer sub formă de gaz, sau sub formă lichidă irită aparatul ocular provocând o lăcrimare mai mult sau mai puțin intensă.

Prototipul lacrimogenelor sunt: cloracetofenona, bromura și clorura de benzil sau de xilyl, acroleina.

Sternutatorii: se prezintă în general sub formă de praf foarte fin (aerozoli) care este răspândit în atmosferă de regulă cu ajutorul proiectilelor de artilerie și au o acțiune iritantă asupra mucoaselor, cu deosebire ale nasului, producând fenomene de strănutare continuă, vărsături și dureri în dosul sternului.

Prototipul acestora: difenilclorarsina (Clark I), difenilcianarsina (Clark II), fenarsazina (Adamsita);

d) *Agresivi vezicanti*: produc asupra pielei și mucoaselor inflamațiuni sau arsuri mai mult sau mai puțin intense. La temperatura ordinară acești agresivi se prezintă sub formă de lichid; în stare de vapori produc leziuni tenace asupra căilor respiratorii, iar asupra ochilor produc iritații foarte mari, prin atacarea conjunctivelor. După trecerea unui timp acești agresivi pot avea înrăurire și asupra unor organe interne ca rinichii și ficatul.

Prototipul vezicantelor: iverita (sulfura de etil biclorurat) și levisita (clorovinil-diclorarsina).

Ținând seamă de durata de timp în care pot acționa, agresivii chimici se împart astfel:

Toxice persistente: iverita, levisita;

Toxice semi-persistente: cloropicrina, cetonele bromate;

Toxice fugace: clorul, fosgenul.

CAP. II. ACȚIUNEA BOMBELOR

I. ACȚIUNEA BOMBELOR EXLOSIVE

O bombă aruncată din avion ajunge la pământ cu o viteză v , astfel că în momentul când întâlnește ținta sau un obstacol oarecare, bomba posedă o forță vie $E = \frac{mv^2}{2}$. O parte din forța vie este cheltuită prin acțiunea de izbire dintre bombă și obstacol — șoc — care are ca urmare: o turtire parțială a ogivei din vârful bombei, distrugerea — pe o mică porțiune din jurul punctului de izbire — a materialului ce formează obstacolul, desvoltarea unei cantități de căldură, vibrații, etc.

Restul ce mai rămâne din forța vie: $K \frac{mv^2}{2}$ — unde K este un coeficient mai mic decât 1 și care depinde de natura obstacolului — se cheltuește prin pătrunderea bombei în interiorul obstacolului; odată pătrunsă în interiorul obstacolului bomba explodează la momentul prevăzut prin reglarea focosului. Gazele care iau naștere prin explozie rup învelișul bombei și presând cu o violență mai mare sau mai mică asupra materialului înconjurător, îl sfărâmă în mii de bucăți și-l aruncă odată cu sfărâmături din învelișul metalic al bombei — schije — jurîmprejur, la distanțe care depind de felul și mărimea încărcăturii, de natura obstacolului și de efectul de buraj. În același timp cu distrugerea materialului ce formează obstacolul, gazele apasă și asupra aerului, dând naștere fenomenelor de suflu (apăsare) și de sugere (aspirație). Pe de altă parte, în pământ — atât în momentul izbirii cât și în momentul exploziei — se produc vibrații — sguduituri — care se transmit pe o mare rază în jurul focarului exploziei. În cazul când obstacolul e format din material inflamabil, explozia dă naștere și la incendii.

Așa dar, din cele de mai sus rezultă că prin lansarea unei bombe explosive pot lua naștere următoarele acțiuni — unele directe iar altele indirecte — și anume:

I. ACȚIUNI DIRECTE SAU LOCALE:

a) Izbitura (șocul), care ia naștere în momentul întâlnirii bombei cu obstacolul;

- b) Pătrunderea bombei în obstacol;
- c) Distrugerea obstacolului prin explozie și aruncarea jur împrejur a bucăților de material și de schije;
- d) Incendii, în cazul când obstacolul conține materii inflamabile.

II. ACȚIUNI INDIRECTE SAU ÎNDEPĂRTATE:

- a) Vibrații în pământ (sgduituri, cutremure) provenind din șoc și explozii;
- b) Suflul și sugerea;
- c) Acțiunea schijelor și materialului aruncate de explozie.

* * *

Pentru a se putea înțelege mai ușor toate măsurile de apărare ce urmează a se lua în vederea apărării bunurilor și persoanelor contra efectelor bombelor explosive este absolut necesar să analizăm fiecare din acțiunile de mai sus.

I. ACȚIUNI DIRECTE SAU LOCALE

a) *Izbitura (șocul)*. Această acțiune, după cum am văzut, depinde în primul rând de forța vie $\frac{mv^2}{2}$, în care rolul precumpănitor îl joacă viteza v . Această cantitate figurând la pătrat rezultă că, cu cât înălțimea de aruncare pentru o aceeași bombă este mai mare, forța vie crește proporțional cu pătratul vitezei. Așa dar, pentru a avea un șoc cât mai puternic, este necesar ca bomba să fie aruncată dela o înălțime cât mai mare. Aceasta în mod teoretic; în mod practic chestiunea nu se prezintă tot așa de simplu și anume:

Întâiu de toate lansarea bombelor dela o înălțime prea mare asupra unor ținte bine determinate, micșorează probabilitatea izbirii țintelor, adică reduce *siguranța tirului*. În adevăr: din cauza acțiunii exercitate de viteza proprie a avionului din momentul lansării bombei, pe de o parte și a acțiunii gravității pe de altă parte, bomba lansată parcurge o traiectorie aproape parabolică.

De pildă: fie în T ținta și în văzduh avionul A (Fig. 3). Pentru a atinge obiectivul, bomba trebuie lansată înainte ca avionul să ajungă deasupra țintei și anume în momentul când avionul se află pe verticala dusă printr'un punct O la o distanță OT de țintă.

Această distanță — sau « *bătăie* » — depinde în primul rând de înălțimea de sbor a avionului: $H = OA$ și de viteza avionului V ; iar în al doilea rând de rezistența aerului — care la rândul ei e funcție de viteza de cădere a bombei, de forma bombei și de densitatea aerului, precum și de direcția vântului.

Pentru a ne da seama de mărimea bății, dăm mai jos următoarele rezultate experimentale obținute în Statele Unite cu un avion sburând cu 225 km/oră, la diferite înălțimi și pentru o bombă de 800 kg greutate:

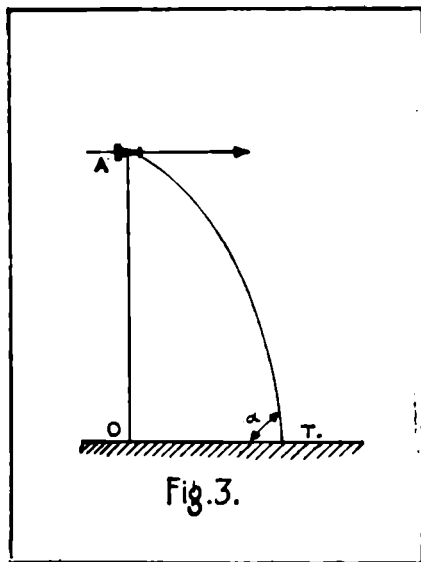


Fig.3.

La înălțimea de 2.400 m băția este de 1.500 m.

» » » 3.000 » » » 1.650 »

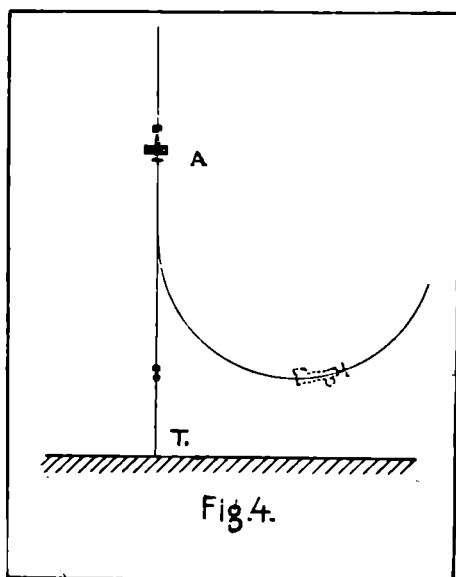
» » » 4.500 » » » 2.000 »

» » » 4.800 » » » 2.200 »

Presupunând că un bombardier poate să aibă la un moment dat toate elementele necesare unei perfecte trageri într'o țintă anumită T , un alt factor vine să complice lucrurile și anume « *abaterea probabilă* » a loviturilor față de țintă, abatere care și ea este cu atât mai mare cu cât viteza avionului este mai mare. Astfel pentru un avion care « *trage* » dela 4.000 m sburând cu 200 km/oră bombele se vor împrăștia într'un pătrat cu latura de 600 m, centrul pătratului fiind ocupat de țintă. Dintr'un număr oarecare de bombe trase asupra țintei, abia 25% cad

în aproapeiera țintei, și anume într'un pătrat cu latura de 150 m.

De aci rezultă următoarele: cu cât înălțimea de sbor a unui avion este mai mare, cu atât și siguranța de tir este mai redusă. Deci din ceea ce se câștigă în forță vie pentru bombă, se pierde în siguranță de tir. Pentru a se remedia acest lucru — atunci



când împrejurările o permit — bombele se lansează cu avionul « în picaj » (Fig. 4) și anume: avionul se îndreaptă spre țintă aproape după o verticală și la un moment dat, când avionul este aproape de țintă, se lansează bomba iar avionul este imediat redresat. În acest mod, în momentul lansării; bomba posedă pe lângă viteza considerabilă de « picaj » a avionului — care este viteza de cădere plus viteza proprie — și viteza dobân-

dită în cădere liberă, până la atingerea țintei, astfel că pe lângă mărirea siguranței de tir, bomba în momentul când izbește ținta posedă o forță vie foarte mare.

Din cele ce preced mai putem reține un lucru foarte important: nu e atât de ușor ca un avion să izbutească a atinge o țintă anumită, în cazul când situația locală — o bună apărare antiaeriană de pildă — nu permite un sbor la înălțimi mici. Dacă însă se trage la întâmplare asupra unui oraș, chiar dela mare înălțime, se pot obține stricăciuni generale relativ destul de mari, însă probabilitatea este foarte redusă de a se distruge anumite obiective care interesează apărarea națională: depozite, uzini, noduri de cale ferată, etc.

Presupunând însă că s'ar putea inventa anumite dispozitive care să permită bombardierilor o tragere cât mai precisă, dela

înălțime oricât de mare (în America se spune că s'ar fi pus la punct un aparat foarte eficace), totuși forța vie a bombelor nu se poate mări indefinit. Aceasta nu atât din cauza imposibilității avionului de a sbura dincolo de o anumită înălțime, sau de a nu putea rezista la o viteză prea mare în picaj, ci datorită unui fapt cu totul independent de posibilitățile avionului și echipajului său și anume:

Fiecare categorie de bombe, are o viteză de cădere limită peste care nu se poate trece, oricare ar fi înălțimea de lansare și oricare ar fi viteza inițială imprimată. Această viteză limită e funcție de greutatea și forma bombei, iar forța care intervine pentru limitarea vitezei este rezistența aerului, care după cum se știe crește cu viteza bombei. La o viteză anumită a bombei rezistența aerului devine egală cu acțiunea gravitației, iar bomba cade spre pământ cu o mișcare uniformă.

Așa de pildă dăm în tabloul de mai jos, vitezele limite aproximative a câtorva bombe:

Felul bombei	Viteza limită m/sec.	Înălțimea la care este obținută
Bombe incendiare	120	4.000
» cu gaze	342	5.000
» brizante de 10 kg	260	6.000
» » » 50 »	370	9.000
» » » 200 »	325	?

În general însă, ținând seama de siguranța tirului, bombardamentele se execută dela înălțimi astfel că bombele sosesc pe pământ cu viteze cuprinse între 200 și 300 m/sec.

Pentru cazurile ce ne preocupă dăm pe pagina următoare un tablou cu vitezele de sosire a bombelor de greutate curentă, aruncate dela diferite înălțimi.

* * *

În momentul când atinge obstacolul, direcția axului longitudinal al bombei nu coincide cu o verticală ci e înclinat (Fig. 5). Această înclinație este datorită în special vitezei de antrenare a avionului și acțiunii vântului. Unghiul ce face direcția de cădere

a bombei cu un plan orizontal este de 75° — 90° . Ceva mai mult: însăși axul longitudinal al bombei, nu coincide în general cu traiectoria; aceasta din cauza necoincidenței punctului de aplicație a rezultatului rezistenței vântului, cu centrul de greu-

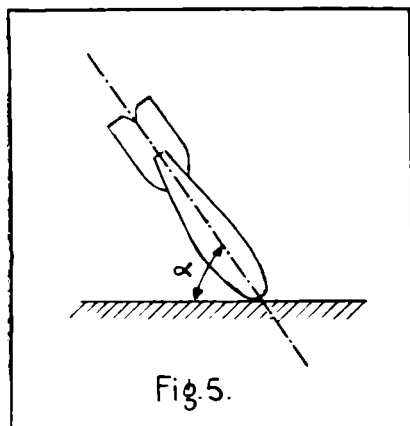


Fig. 5.

Înălțimea de aruncare m	Viteza de cădere m/sec
500	100
1.000	140
2.000	220
3.000	280
4.000	320
5.000	330
6.000	350

tate al bombei (Fig. 6). Această necoincidență a punctelor de aplicație a forțelor exterioare ce solicită bomba, dă naștere unui cuplu, care «răstoarnă» bomba pe traiectorie. Aceste două deplasări — înclinația bombei pe verticală și necoincidența axului său cu traiectoria — au ca rezultat faptul că forța vie nu acționează cu toată intensitatea asupra unui obstacol al cărui perete exterior ar coincide cu un plan orizontal.

Deoarece deplasările în chestiune sunt destul de mici, nu se iau în considerație și se presupune că bomba cade pe pământ după o direcție verticală.

Dacă însă avem un obstacol a cărui suprafață exterioară este înclinată (Fig. 7) atunci poate lua naștere fenomenul denumit «ricșet», care se traduce printr'un fel de

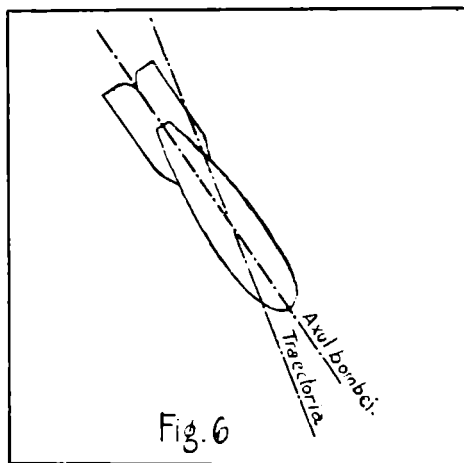


Fig. 6

alunecare a bombei pe fața obstacolului. Acest fenomen atârână de unghiul dintre axul longitudinal al bombei cu planul de contact al obstacolului, unghi care la rândul său depinde de materialul ce constituie obstacolul. În general, avem cu siguranță ricoșet:

Pentru construcțiile de beton, când . . . $\alpha > 30^\circ$

Pentru construcțiile de fier sau oțel când $\alpha > 40^\circ$

* * *

Forța vie pe care o posedă bomba în momentul întâlnirii obstacolului, se exprimă în kgm; ea este deci de esența unui lucru mecanic. Așa dar,

partea de forță vie care dispare în momentul ciocnirii cu obstacolul se cheltuiește cu efectuarea unui lucru mecanic. Să

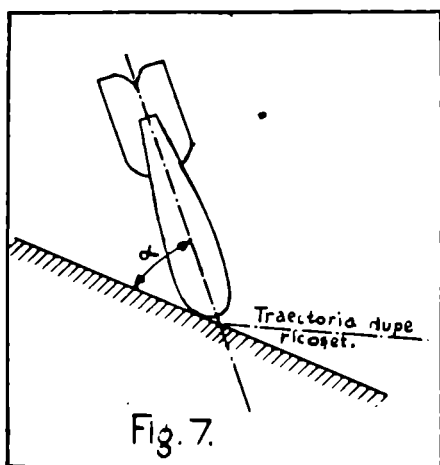


Fig. 7.

presupunem pentru mai multă precizare, că bomba întâlnește o placă masivă de beton (Fig. 8). În momentul izbiturii, se produce o sdruncinătură — vibrații — iar ogiva bombei, la contactul cu obstacolul se turtește mai mult sau mai puțin. În jurul punctului izbit, betonul este zdrobit pe o rază oarecare r după o lentilă, iar sfărâăturile sunt aruncate în lături. În același timp, de pe fața opusă a plăcii se desprinde și cade în sfărâături o altă lentilă aproape simetrică cu prima. La izbituri extrem de

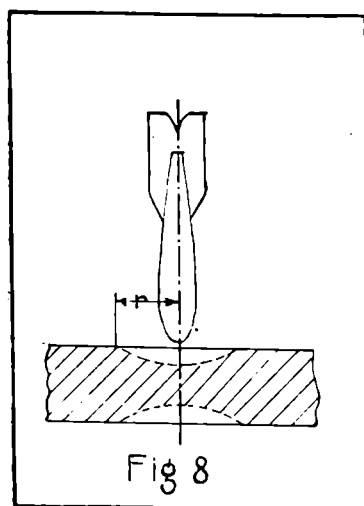


Fig 8

violente materialul pe ambele fețe se rupe nu după o lentilă ci

după un con. Odată cu izbitura bombei de placă se produc și fenomene de căldură.

* * *

Asupra fenomenului de distrugere a materialului prin șoc, avem de precizat următoarele: nu se cunoaște încă mecanismul intim care determină sfărâmarea materialului după cele două lentile.

După unii, desprinderea materialului este datorită unor

fenomene de undulații produse de violența ciocnirii. Aceste undulații determină în beton eforturi alternante, de compresii și tensiuni considerabile, care conduc la sfărâmarea materialului după o zonă în care eforturile întrec limita de rezistență la strivire și tensiune a betonului.

După alții, cele două lentile ar rezulta astfel: în momentul șocului, placa s'ar îndoi local, atât de mult încât eforturile de compresii

și tensiune ale betonului înving rezistențele la ruptură ale betonului (Fig. 9).

Deși este imposibil de a se dovedi care din cele două teorii este cea reală, din cauză că nu se pot aplica în punctul izbit aparate de măsură, etc., totuși prima teorie pare mai aproape de adevăr, deoarece este greu de conceput distrugerea materialului printr'o încovoiere locală.

Oricum ar fi cazul, reiese din cele expuse cât de complexe sunt fenomenele la care pot da naștere izbitura unei bombe asupra unui obstacol și cât de importantă este pentru apărarea pasivă rezolvarea acestei probleme, ceea ce ne-ar permite să putem proiecta planșee de protecție în perfectă cunoștință de cauză și cu materiale dispuse astfel încât să putem atinge cât mai deplin și cât mai economic scopul propus.

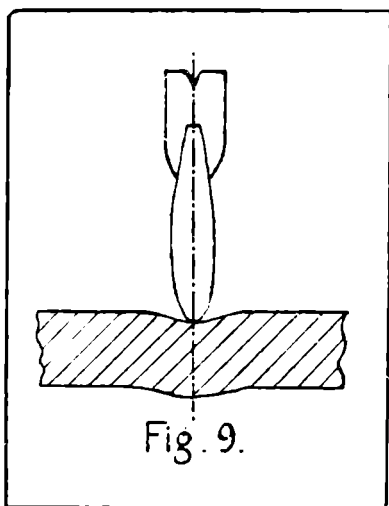


Fig. 9.

Intr'o altă ordine de idei, este de observat următoarele: Din teoria șocului se știe că, două corpuri de mase m_1 și m_2 care se întâlnesc între ele, animate de două viteze contrarii v_1 și v_2 , la terminarea șocului posedă viteza:

$$V_c = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} \quad (1)$$

Considerând bomba de masă m_1 și viteza v_1 bine precizate, iar obstacolul fix, format de o placă masivă de beton, de masă m_2 , avem cu $V_2 = 0$:

$$V_c = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2}$$

Pentru ca la un m_1 și v_1 bine determinat, viteza V_c să fie cât mai redusă posibil, trebuie ca $(m_1 + m_2)$ adică m_1 să fie cât mai mare, ceea ce înseamnă că placa de beton trebuie să aibă o masă cât mai puternică.

b) *Pătrunderea bombei în obstacol.* Conform teoriei lui Carnot, pierderea de forță vie, P_E rezultată din ciocnirea a două corpuri elastice, se poate calcula prin formula:

$$P_E = \frac{1}{2} m_1 (V_c - v_1)^2 + \frac{1}{2} m_2 (V_2 - V_c)^2$$

unde V_c este dat de formula (1). Dacă unul din corpuri este în repaus, adică $V_2 = 0$, pierderea de energie după ciocnire a corpului animat de vitesă, V , este dată de expresia:

$$P_E = \frac{1}{2} \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} V^2$$

Însă în cazul a două corpuri neelastice, cum este cazul unei bombe izbind un obstacol neelastic — pământ, beton, fier, etc. — calculul pierderii de energie nu se poate face prin ajutorul formulei lui Carnot, deoarece această pierdere depinde nu numai de vitezele și masele corpurilor ce se ciocnesc, dar și de natura lor.

În tot cazul, energia pierdută de o bombă izbind un obstacol este sensibil mai mare decât aceea rezultată din aplicarea formulei lui Carnot, pentru motivul că în cazul bombei se produc fenomene de deformații permanente, de distrugeri de material, de vibrații și de căldură.

Cu alte cuvinte energia rămasă după ciocnirea bombei de un obstacol masiv este mult mai redusă decât aceea ce ar rămâne în cazul când bomba și obstacolul ar fi constituite din materiale elastice.

Totuși, în general energia rămasă este destul de importantă pentru a permite bombei să pătrundă în interiorul obstacolului, învingând rezistența la strivire a materialului respectiv. Ca să ne dăm seama de forța vie destul de considerabilă ce rămâne după ciocnire, dăm următorul tablou din care se poate vedea adâncimea de pătrundere în pământ a bombelor de diferite mărimi, care nu au explodat, pentru o viteză de cădere de 250 m/sec. (după Knipfer și Hampe):

Greut. bombei kg	Viteza de cădere m/sec.	Forța vie teoretică kgm	Adâncimea de pătrundere în pământ m
12	250	38.000	4,00
50	250	160.000	4,20
100	250	330.000	4,40
300	250	960.000	6,30
500	250	2.100.000	7,20
1.000	250	3.200.000	9,50

După Petry, adâncimea de pătrundere a bombelor care nu au explodat și nu s'au deformat, în obstacole constituite din diferite materiale, pentru viteza de cădere de 260 m/sec, este precum urmează:

Greut. bombei kg	Beton armat		Beton bă- tut ³⁾	Stâncă tare calcar	Stâncă moale	Bolo- vani, pietriș tare	Pământ	
	De forti- ficații ¹⁾	De bună calitate ²⁾					Nisipos	Argilos cu pietriș
	m	m	m	m	m	m	m	m
50	0,25	0,40	0,60	0,40	1,40	1,70	2,60	3,50
100	0,30	0,40	0,60	0,40	1,50	1,90	2,80	3,80
300	0,45	0,60	0,90	0,60	2,30	2,90	4,30	6,00

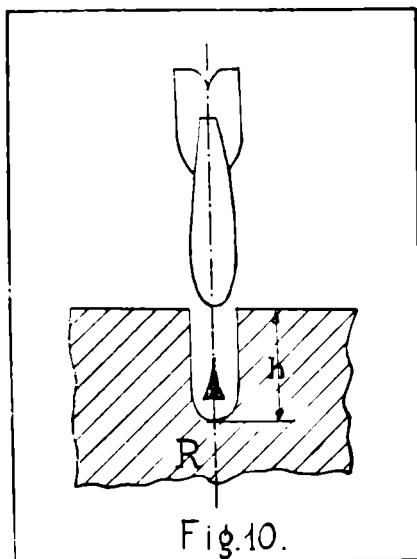
¹⁾ Beton de fortificații: betonul a cărui rezistență la strivire R_{28} după 28 zile este de cel puțin 400 kg/cm².

²⁾ Beton armat de bună calitate: acela cu R_{28} de cel puțin 220 kg/cm².

³⁾ Beton bătut cu $R_{28} = 150$ kg/cm².

Determinarea adâncimii de pătrundere a unei bombe de avion, cu ajutorul unor formule matematice, deduse din aplicarea teoriei elasticității materialelor, în stadiul actual al lucrurilor, nu este încă posibilă. De aceea suntem nevoiți a recurge la formulele întrebuintate de artileriști, deși există mari deosebiri între bombele de avion și proiectilele de artilerie. În adevăr: artileriștii întrebuintează pentru distrugerea obstacolelor proiectile cu densitatea transversală $\frac{G}{s}$ foarte mare, pentru a asigura stabilitatea proiectilului pe traiectorie și deci justetea tirului. Totdeodată proiectilele de artilerie au pereții foarte groși și o încărcătură de maximum 15% din greutate. La bombele de avion, situația este inversă: o mică densitate transversală și o mare încărcătură de explosiv, comparativ cu greutatea bombei.

Fie o bombă de avion de greutate G , care cade vertical pe un obstacol masiv a cărei față exterioară coincide cu un plan orizontal (Fig. 10). Forța vie a bombei în momentul când atinge obstacolul este:



$$E = \frac{m v^2}{2}$$

unde v = viteza bombei din momentul ciocnirii cu obstacolul. O parte din această forță vie este absorbită de șoc; fie un coeficient $b < 1$; să însemnăm forța vie rămasă după ciocnire: $b \cdot E$.

Acest rest de forță vie este cheltuit de bombă pentru a învinge rezistența R a materialului ce formează obstacolul și care se opune în tot momentul la pătrunderea bombei în masa

obstacolului. Fie h drumul parcurs de bombă în obstacol, până la oprirea definitivă (fără explozie); putem scrie:

$$b E = h R$$

Această rezistență R , după cum se știe din balistică depinde de:

s = secția dreaptă a bombei

a = un coeficient ce depinde de natura obstacolului

i = indicele de formă a bombei (forma ogivei, a fundului, etc.).

Adică:

$$R = s.a.i$$

Avem deci:

$$b. E = h.s.a.i$$

De unde scoatem pe h , adâncimea de pătrundere a bombei în obstacol:

$$h = \frac{b}{a} \frac{E}{s. i}$$

Inlocuind pe E cu:

$$E = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{G}{g} \cdot v^2$$

și grupând termenii avem:

$$h = \frac{b}{a} \cdot \frac{2g}{1} \cdot \frac{1}{i} \cdot \frac{G}{s} v^2$$

Deoarece a și b sunt doi coeficienți care depind exclusiv de natura obstacolului, vom pune:

$$\frac{b}{a} = K$$

și formula devine:

$$h = \frac{1}{2g} K \frac{1}{i} \frac{G}{s} v^2$$

Din inspectarea acestei formule rezultă că pătrunderea unei bombe este:

1. Direct proporțională cu constanta

$$\frac{1}{2g} = \frac{1}{2 \times 9,81} = \text{cca } 0,05$$

2. Direct proporțională cu un coeficient K , ce depinde de natura obstacolului.

Valorile acestui coeficient, dedus din datele obținute experimental, sunt cele cuprinse în tabloul de mai jos:

Natura obstacolului	K	Natura obstacolului	K
Teren calcaros	0,30	Teren argilos înmuiat . .	2,20
Stâncă moale	0,33	Beton de fortificații (armat)	0,07
Bolovani, pietriș tare compact	0,44	» $R_{28} = 220$ (armat) .	0,095
Pământ nisipos	0,70	» bătut $R_{28} = 150$. .	0,14
Pământ argilos cu pietriș .	0,94	Lemn tare	0,55
Pământ obișnuit	1,05	» moale	0,95
		Zidărie de cărămidă . . .	0,40

3. Invers proporțional cu indicele de formă i al bombei.

Valoarea acestui coeficient se poate deduce din formula ce dă valoarea coeficientului balistic:

$$c = \frac{i \cdot d^2 \delta}{G}$$

unde: i = indicele formă

d = calibrul bombei (diametrul) în m

δ = densitatea balistică a aerului = 1,208 kg

Deci:

$$i = \frac{c \cdot G \cdot \delta}{d^2}$$

Deoarece indicele de formă i depinde și de diametrul (calibrul) bombei, dăm aceste diametre în tabloul următor:

Greutatea bombei	Diametrul
10 kg	9 cm
50 »	19 »
100 »	25 »
300 »	36 »
500 »	44 »
1.000 »	53 »

În ce privește valoarea indicelui de formă se poate lua în mediu:

$$i = 1.500.000$$

4. Direct proporțional cu densitatea bombei $\delta = \frac{G}{s}$, a cărei valoare este precum urmează:

Greutatea bombei kg	$\delta = \frac{G}{s}$ kg/mp
50	2.000
100	2.000
300	2.640
500	2.000
1.000	4.500

5. Și în fine direct proporțională cu patratul vitezei de care este animată bomba în momentul când atinge obstacolul.

Ca urmare a celor de mai sus, avem următoarea formulă aproximativă — dar în tot cazul acoperitoare — care ne permite să calculăm adâncimea de pătrundere h a bombelor de diferite greutatea și în obstacole de diverse naturi, fără explodare:

$$h = \frac{K \cdot G}{2400} \left(\frac{V}{d} \right)^2$$

unde: G este în kg

V în m/sec

d în cm

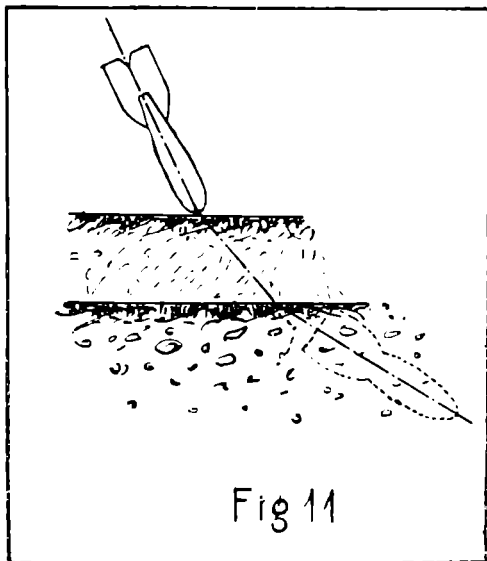
Înălțimea h se obține în metri.

Observația I. Toate datele numerice de mai sus se consideră pentru o bombă care întâlnește suprafața obstacolului după o normală la acea suprafață, dusă prin punctul de contact.

În realitate această ipoteză nu este nicidecum realizată, după cele spuse precedent. La cauzele știute, mai trebuiesc adăugate și obstacolele secundare ce le poate întâlni bomba și care contribuiesc și acestea la devierea bombei.

Așa dar, cifrele indicate în cele ce preced trebuiesc socotite în tot cazul ca acoperitoare în calculele ce vom întreprinde pentru determinarea pătrunderii h .

Observația II. Mai avem de observat următoarele: odată o bombă intrată într'un obstacol drumul pe care-l urmează este determinat de linia de cea mai mică rezistență a materialului ce formează obstacolul. De aceea o bombă care ar pătrunde într'un teren format din două straturi, din care unul din pământ vegetal la suprafață, urmat la o oarecare adâncime de un teren pietros, în drumul său bomba va suferi două devieri față de traiectoria inițială și a-nume: una mai mică, la punctul de intrare în pământul vegetal și alta mai mare, la punctul de întâlnire a pământului pietros (Fig. 11). De aceste devieri nu se ține socotală în dimensiunile ce vom face, dar vom căuta a ne servi pe cât posibil de acest fenomen în proiectarea construcțiilor de apărare;



c) *Distrugerea obstacolului prin explozie.* Când bomba a cheltuit toată forța vie rămasă după ciocnirea cu obstacolul, prin parcurgerea unui drum oarecare în masa obstacolului — sau mai curând, dacă focusul este reglat cu o întârziere mai mică decât durata traectului în obstacol — se produce explozia.

Această explozie este datorită aprinderii explosivului prin efectul detonării focusului. Presiunea gazelor ce iau naștere prin explozie, este considerabilă și se cifrează la mii de atmosfere pentru 1 kg de explosiv. Pe baza experiențelor făcute de A. Nobel și F. Abel, s'a constatat că există o relație bine definită

între presiunea gazelor și densitatea explosivului și anume că presiunea crește mult mai repede decât densitatea.

Expresia care dă presiunea dezvoltată de gazele de explozie este:

$$P = \frac{f \cdot D}{1 - C_v D} \text{ kg/cm}^2$$

în care coeficienții f și C sunt o caracteristică a sistemului explosiv și anume:

$$f = \frac{P_o \cdot v_o \cdot T}{273}$$

unde: P_o = presiunea atmosferică normală (1,034 kg/cm²).

v_o volumul specific (volumul ocupat de gazele produse de 1 kg explosiv la temperatura 0° și presiunea 860 mm)

$$T = t^\circ + 273$$

D = densitatea încărcăturii (raportul dintre greutatea explosivului și volumul camerei de explozie).

C_v = covolumul (cel mai mic volum ocupat de gazele unui kilogram de explosiv, care după E. Sarrau se poate lua $\frac{1}{1000}$ din volumul gazelor la 0° și 760 mm).

Dupe unii autori se poate lua:

$$f = 9.000 - 10.000$$

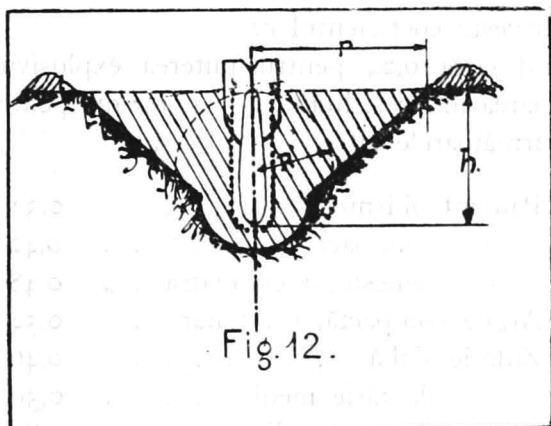
$$C_v = 200$$

Gazele dezvoltate în bombă, sfărâmă învelișul bombei dimpreună cu materialul ce-l întâlnește în cale, aruncând sfărâăturile în jurul centrului de explozie.

În acest mod, în regiunea unde a avut loc explozia se formează o pâlnie (Fig. 12).

Teoretic regiunea de ruptură datorită presiunii gazelor de explozie ar trebui să se producă după o sferă; în realitate însă ruptura se face după planuri de cea mai mică rezistență. În ce privește explozia avem de observat următoarele: Cu cât o bombă pătrunde mai adânc într'un obstacol, cu atât și explozia este mai puternică și deci cantitatea de material distrus este mai mare. Pe de altă parte distrugerea este cu atât mai importantă cu cât cantitatea de explosiv este mai mare și cu cât materialul ce for-

mează obstacolul este mai rezistent și prezintă mai puține crăpături pe unde s'ar putea destinde gazele de explozie.



* * *

Determinarea precisă cu ajutorul calculului, a cantității de material ce poate fi distrus de o încărcătură bine determinată de explosiv, este o operație foarte dificilă. De aceea trebuie să ne mulțumim cu rezultate aproximative, deduse din formule stabilite pe baza datelor experimentale.

În primul rând avem formula lui P. F. Chalon, care ne permite să calculăm cantitatea de explosiv necesară a produce o zonă de ruptură de înălțime h , măsurată din centrul focarului de explozie și până la fața exterioară cea mai apropiată a obstacolului:

$$C = b \cdot c \cdot h^3$$

De unde scoatem:

$$h = \sqrt[3]{\frac{C}{b \cdot c}}$$

în care: C = cantitatea de explosiv în kg.

b = un coeficient care depinde de buraj și se numește indice de buraj.

c = un coeficient care depinde de puterea explosivului și duritatea materialului.

Coeficientul b — indicele de baraj — se ia egal cu 1 pentru un buraj perfect; dacă burajul este imperfect se ia $b = 2$ până la 3,5.

În ce privește coeficientul c :

Adoptând cifra 0,24 pentru puterea explosivului utilizat pentru formarea minei și luând $b = 1$, rezultă pentru diferitele materiale, următoarele cifre:

Pământ obișnuit	0,33
» compact	0,42
» amestecat cu piatră . .	0,48
Argilă compactă, tuf tânăr . .	0,54
Zidărie slabă	0,46
» de tărie medie	0,59
» de bună calitate . . .	0,80
Zidărie antică cu mortar de var hidro- draulic, zidărie de piatră cu mortar de ciment foarte solidă .	0,88
Beton de ciment	1,05
Beton armat	1,25
Roci cu duritate slabă	0,60
» » » medie	0,80
» » » mare	1,05
» fisurate	1,25—1,50

* * *

Cifrele de mai sus se referă la minele obișnuite astfel cum se execută de mineri, cu o bună îndesare și pentru care raza r a pâlniei provocată de explozie este egală cu lungimea liniei de cea mai mică rezistență h , adică $r = h$. La bombele de avion însă, chestiunea se schimbă: bomba are o încărcătură de explosiv relativ mare față de adâncimea la care pătrunde în obstacol și unde se produce explozia. În acest caz raza pâlniei formată de explozie este mai mare decât adâncimea la care explodează bomba; avem deci $r < h$.

Punând $\frac{r}{h} = n$, unde $n > 1$, formula care dă înălțimea reală

a zonei de distrugere devine:

$$h = \frac{1}{N} \sqrt[3]{\frac{C}{b.c.}}$$

unde: $N = (\sqrt[3]{1 + n^2} - 0,41)^3$ (Dambrun).

În tabloul de mai jos, dăm valorile lui N , corespunzătoare diverselor valori ale lui n :

n	N	n	N
1,10	1,25	2,10	7,00
1,20	1,52	2,20	8,10
1,30	1,86	2,30	9,25
1,40	2,25	2,40	10,50
1,50	2,69	2,50	11,00
1,60	3,22	2,60	13,40
1,70	3,80	2,70	15,07
1,80	4,50	2,80	16,80
1,90	5,25	2,90	18,63
2,00	6,08	3,00	20,80

Cu ajutorul acestui tablou, cunoscând adâncimea h la care a pătruns o bombă într'un obstacol, precum și natura acestuia, putem calcula raza r a pâlniei provocată de explozie.

* * *

Pentru a calcula raza zonei de distrugere produsă într'un obstacol de o cantitate de explosibil oarecare C , ne putem servi de formula asemănătoare celei date de Chalon, și anume:

$$r = \beta \sqrt[3]{C} \quad (\text{Stellingwerff}) \quad (3)$$

în care β are următoarele valori pentru materialele întrebuințate curent în construcție:

Denumirea materialului	Explosiv afânat m	Explosiv semiîndesat m	Explosiv îndesat m
Zidărie de cărămidă	0,50	0,82	1,04
Beton de ciment	0,20	0,28	0,32
Beton armat	0,15	0,20	0,25

Aceste cifre se referă la cazul când asupra obstacolului poate acționa întreaga încărcătură a bombei; deci bomba trebuie să fi pătruns complet în obstacol. Dacă bomba a pătruns parțial, atunci asupra obstacolului acționează numai cantitatea de explosibil aflată în porțiunea de bombă pătrunsă în obstacol, energia cuprinsă în restul explosivului fiind cheltuită cu efectul de suflu și de schije. Zona de distrugere, o vom calcula în acest caz cu ajutorul formulei Dambrun.

* * *

Pentru rezolvarea diferitelor probleme ce ni se pot prezenta, dăm în cele ce urmează greutatea explosivului corespunzând diferitelor tipuri de bombe brizante, precum și lungimea acestora, fără ampenaj.

Greutatea bombei (<i>G</i>) kg	Greutatea încărcăturii (<i>c</i>) (maximum) kg	Lungimea bombei (<i>L</i>) fără ampenaj m
50	23	1,20
100	50	1,50
300	170	1,80
500	300	2,00
1.000	680	3,00

* * *

Raza de distrugere *R* se măsoară după câte am spus din centrul de explozie (Fig. 13).

Fie *K* lungimea ocupată de ogivă și detonatorului care de obicei este egal cu calibrul bombei *d*.

Dacă *h* este adâncimea de pătrundere a bombei, centrul de explozie este într'un punct $\frac{h-d}{2}$ dela nivelul terenului. În acest caz adâncimea totală de distrugere *H* a unei bombe într'un obstacol este dată de expresia:

$$H = \frac{h-d}{2} + R$$

unde: h este adâncimea de pătrundere calculată de formula (2) în metri.

R este raza de distrugere prin explozie calculată cu formula (3) în metri.

d este calibrul bombei în m.

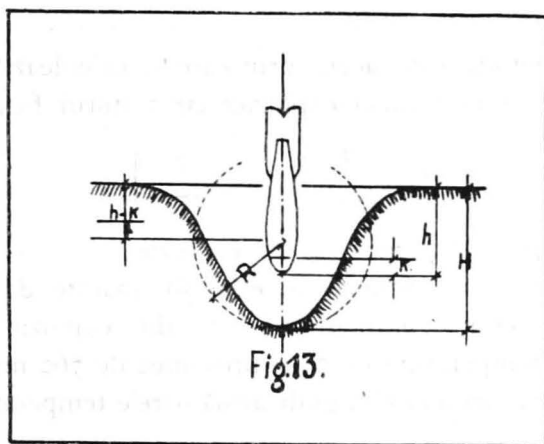


Fig.13.

d) *Incendii din bombele explosive.* Explozia fiind o reacțiune chimică exotermă, cu o mare dezvoltare de căldură, în focarul exploziei se produce o temperatură foarte ridicată. Neputându-se pune un aparat de măsură în focarul exploziei, pentru evaluarea temperaturii trebuie să recurgem la ajutorul formulelor stabilite pe cale teoretică și experimentală.

Astfel, dacă însemnăm cu Q cantitatea de căldură dezvoltată de un explosiv, cu C căldura medie specifică a gazelor rezultate din explozie și cu t creșterea de temperatură, avem:

$$t = \frac{Q}{C}$$

Deoarece căldura specifică C nu este constantă ci variază cu temperatura, între c și t fiind o relație liniară de forma:

$$\bar{c} = a + b t,$$

avem:

$$Q = at + bt^2$$

de unde:

$$t = \frac{-a + \sqrt{a^2 + 4b \cdot Q}}{2b}$$

Coeficienții a și b trebuiesc determinați pentru fiecare din gazele ce iau naștere prin procesul de explozie. Prin această metodă s'a calculat câteva temperaturi ale reacțiunii de explozie, găsindu-se:

Fulmicotonul desvoltă: 2.710°

Dinamita 3.470°

O altă metodă este aceea prin care se calculează temperatura desvoltată în focarul exploziei cu ajutorul formulei:

$$P = \frac{V_2}{V_1} \left(1 + \frac{t}{273} \right)$$

unde: P = presiunea maximă de explozie.

V_1 = volumul ocupat de explosiv înainte de detonare.

V_2 = volumul gazelor rezultate din explozie, redus la temperatura de 0° și presiunea de 760 mm.

Cu această formulă s'au găsit următoarele temperaturi:

Pulberea neagră: 2.700°

Gelatina explosivă: 3.500°

Nitritul de amoniu explosiv: 2.300°

În fine o altă formulă propusă de chimistul Berthelot:

$$V_o T = \frac{V_o Q}{C}$$

în care expresia $V_o Q$ poartă numele de *produsul caracteristic al exploziei*.

Prin aplicarea acestei formule s'au obținut următoarele temperaturi de explozie:

Gelatina explosivă 3.540°

Nitro 3.470°

Dinamita (75 %) 3.160°

Fulmicotonul 2.710°

Nitrat de amoniu explosiv 2.120°

Pulberea neagră 2.770°

Acid picric 2.430°

Cifrele date mai sus sunt foarte concludente și ne permit să deducem că în focarul exploziilor se produc temperaturi care

trec de 2.000°. În aceste condițiuni, o bombă care ar exploda în interiorul unui obstacol format din materiale combustibile dă naștere cu siguranță unui incendiu, care se poate întinde și la construcțiile învecinate.

Această acțiune însă, în cazul bombelor brizante, nu are mare importanță, deoarece obstacolul este în prealabil distrus prin explozie, iar incendiul eventual care urmează nu face decât să desăvârșească opera de distrugere a bombei.

II. ACȚIUNI INDIRECTE SAU ÎNDEPĂRTATE

a) *Vibrații în pământ.* Aceste vibrații provin atât din cauza ciocnirii violente dintre bombă și pământ cât și din cauza exploziei.

Vibrațiile din șoc sunt mai puțin puternice și prin urmare acțiunea asupra mediului înconjurător e aproape nulă. În schimb însă, cele provenite din explozie pot fi atât de puternice, încât sub acțiunea sguuirii, pământul din vecinătatea focarului de explozie, pare că e prada unui adevărat cutremur.

Vibrațiile din explozie sunt datorite undelor ce se transmit prin pământ și care iau naștere din presiunea gazelor rezultate din explozie.

Conform datelor experimentale obținute prin explozia unei cantități de 1.000 kg de explosibil (Chemisch technischen Reichsanstalt), unda de presiune în pământ a dat:

La 50 m de focarul exploziei: o presiune de 3,00 kg/cm².

La 500 m de focarul exploziei: o presiune de 0,04 »

Conform cercetărilor lui « Air Precautions Departament » rezultă că în interiorul unui adăpost situat la 450 m de focarul exploziei unei bombe grele, unda de presiune în pământ a dat 0,35 kg/cm².

Pentru bombele de mărime obișnuită, aceste presiuni sunt mult mai reduse, deoarece de pildă cantitatea de explosiv conținută într-o bombă de 100 kg este de cel mult 60 kg.

Vibrațiile transmise prin pământ acționează asupra fundațiilor construcțiilor de tot felul. Cu cât aceste construcții sunt mai aproape de focarul exploziei și cu cât bomba a fost mai

grea, cu atât crește și pericolul de prăbușire a construcțiilor prin sguduirea pământului din cauza exploziei;

b) *Presiunea aerului*. Din cauza expansiunii violente a gazelor de explozie, se produce o presiune foarte mare asupra aerului.

Din studiile făcute asupra acestui fenomen s'a descoperit faptul următor: forța de explozie acționează în așa fel ca și când energia desvoltată de explosiv ar fi concentrată în aer pe suprafețe sferice, concentrice, a căror centru coincide cu centru exploziei.

Viteza de transmitere a impulsului — impactului — unui explosiv este foarte mare. S'au făcut foarte numeroase experiențe pentru a se determina aceste viteze.

Astfel Dautriche, a măsurat viteza impactului la 5 cm de punctul cel mai exterior a unui pachet de explosiv detonat și a găsit:

Pentru dinamită: 3.000 m/sec.

Pentru ședită: 950 m/sec.

La Creminersdorf, s'au găsit următoarele cifre:

La 50 m o viteză de 800 m/sec.

» 250 m » » mai mare de 340 m/sec.

În Franța, operându-se cu mai mulți explosivi s'a găsit cifrele înscrise în tabloul de mai jos:

Natura explosivului	Cantitatea detonată kg	Distanța dela centrul de explozie m	Vitesa medie a impactului m/sec
Acid picric	100	0—20	638
		20—40	379
		40—60	357
Ședită	150	0—20	590
		20—40	413
		40—60	360
Pulbere neagră	300	0—20	530
		20—40	380
		40—60	360

Din cele de mai sus reiese că viteza impactului la diferite distanțe depinde nu numai de cantitatea explosivului detonat dar și de natura acestuia. Viteza impactului deși foarte mare în apropierea focarului de explozie, descrește însă foarte repede cu distanța până se anulează complet. Avem deci o anumită zonă în jurul focarului de explozie înăuntru căreia se simte efectul exploziei.

Dacă însemnăm cu d , distanța până la care se mai poate simți efectul unei explozii și cu P cantitatea de explosiv detonat, avem următoarea relație, între aceste două cantități:

$$d = m \sqrt{P}$$

unde m este un coeficient depinzând de natura explosivului și condițiile de detonare și care variază dela 5—10.

Localitatea	Anul	Explosivul detonat		Zona periculoasă	
		Kg	Felul	Observată	Calculată
Corvilain . .	1889	5.500	Pulbere neagră	340 mari stricăciuni	500
Vigna-Pia . .	1891	260.000	Idem	1.500 mari stricăciuni 6.000 stricăciuni neglijabile	3.600
Santander . .	1893	30.000	Dinamită	600 mari stricăciuni	1.700
Keeken . . .	1895	20.000	»	1.200—2.200 după direcție	1.400
Iohannesburg	1896	50.000	Gelatină explosivă	1.800 mari stricăciuni	2.500
Lagoubran . .	1899	100.000 100.000	Pulbere neagră Pulbere fără fum	4.500 stricăciuni neglijabile 3.200 mari stricăciuni 7.000 stricăciuni neglijabile	2.200
Avigliana . . .	1900	10.000	Gelatină explosivă	1.300	1.200

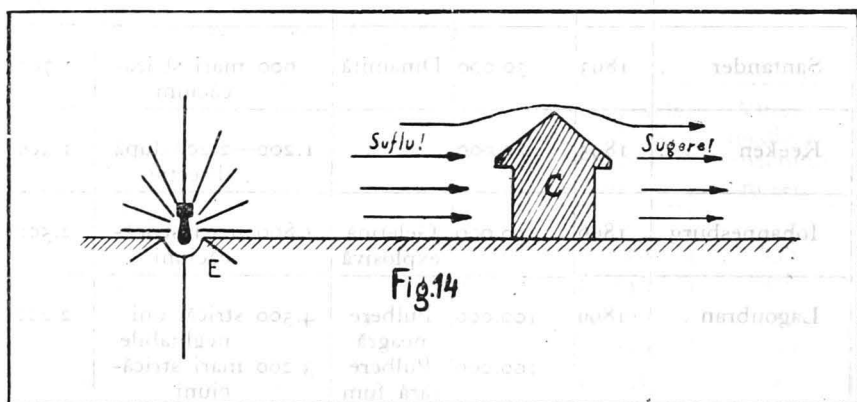
Este de observat însă că odată cu creșterea încărcăturii — adică a lui P — zona periculoasă devine repede independentă de încărcătură.

Observațiile culese din diferite explozii au confirmat valabilitatea acestei formule.

În adevăr, din tabloul de mai sus se poate vedea zonele periculoase constatate efectiv, comparativ cu cele deduse din calcul pentru diferitele explozii accidentale.

Prin impulsul dat straturilor de aer, care se depărtează cu o mare viteză de focarul exploziei, se crează în vecinătatea locului de explozie o zonă de depresiune foarte accentuată. După ce efectul de compresie a aerului, datorit impulsului de explozie s'a consumat, valurile de aer aleargă în sens contrar, spre focarul de explozie, dând o nouă undă de compresie dirijată în sens contrar cu prima. Fenomenul acesta oscilatoriu se repetă de mai multe ori, impulsul având amplitudini din ce în ce mai mici, până ce aerul reîntră în starea pe care a avut-o înainte de explozie. Timpul în care acționează undele de presiune ale aerului, din cauza marelui viteze a impulsului este destul de scurt: câteva zecimi de secundă.

Ceea ce ne interesează în acest fenomen, față de o construcție oarecare, este faptul că pe aceeași față a acestei construcții



lucrează rând pe rând efecte de presiune și depresiune, după direcția pe care o are acțiunea impulsului de explozie asupra aerului. De pildă, dacă considerăm contracția C (Fig. 14) și o

bombă care explodează în *E*, fațada construcției din spre focarul de explozie, va suferi sub acțiunea impulsului inițial, o presiune sau *sufly*.

Din cauza antrenării straturilor de aer de către unda de presiune — care dă naștere unei depresiuni în fațada opusă, aceasta va suferi o aspirație, sau *sugere*.

După trecerea primei perioade, urmează perioada a doua când aerul comprimat se destinde cu putere; în drumul său către focarul de explozie aerul produce atunci un *sufly* asupra fațadei opuse focarului de explozie, și o *sugere* asupra feței din spre focarul de explozie.

Observațiunile culese cu ocazia exploziilor survenite în mod accidental, precum și din acelea provocate înadins, au permis, să se stabilească importanța fenomenelor de sufly și sugere asupra construcțiilor situate în zona de acțiune a exploziilor.

Vom cita în primul rând efectele constatate în urma unei explozii accidentale:

La Stowmarket (Anglia) în anul 1891 a explodat un depozit cu 13.500 kg fulmicoton. Sgomotul exploziei s'a auzit până la 45—50 km! Oscilațiile aerului au făcut să vibreze geamurile dela ferestre la 11 km distanță, iar unele dintre ele au fost chiar sparte!

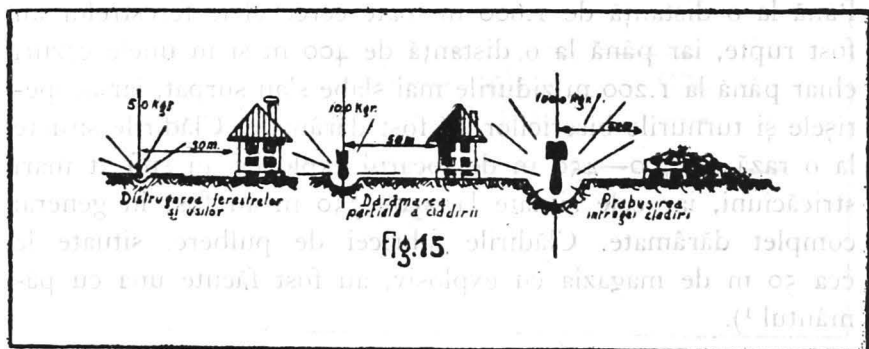
La o distanță de 8 km un drug de fier, care bara o ușă, a fost îndoit de presiunea aerului care a apăsas asupra ușei. Până la o distanță de 1.600 m toate cercevelele ferestrelor au fost rupte, iar până la o distanță de 400 m și în unele cazuri chiar până la 1.200 m zidurile mai slabe s'au surpat, iar acoperișele și turnurile bisericilor au fost dărâmate. Clădirile situate la o rază de 400—450 m de focarul exploziei au suferit mari stricăciuni, iar cele situate la 250—350 m au fost în general complet dărâmate. Clădirile fabricii de pulbere, situate la cca 50 m de magazia cu explosiv, au fost făcute una cu pământul ¹⁾.

¹⁾ Este regretabil că cu ocazia exploziei dela fortul Măgurele din apropierea Capitalei, din anul 1924 nu s'au cules date cu privire la distanțele până unde s'au simțit efectele exploziei și natura stricăciunilor constatate.

În al doilea rând vom menționa experiențele făcute în Anglia și Franța prin detonarea unor cantități importante de explosiv și anume:

În Anglia experiențele s'au realizat de L. Thomas, care a așezat un număr de 50 de paravane — din care unele fixe iar altele mobile — pe o distanță dela 5 m la 1.000 m de focarul exploziei. În afară de aceasta, s'au construit în zona probabilă a acțiunii exploziei, două colibe de lemn, acoperite cu țiglă și prevăzute cu ferestre și geamuri. Greutatea explosivului detonat a fost de 25, 50, 150 și 1.000 kg (dinamită în gelatină). Explosibilul s'a pus direct pe pământ și s'a explodat fiecare cantitate în parte, pe rând cum s'a indicat mai sus. Efectele destructive s'au simțit la 17,50; 40; 55 și 125 m. respectiv. În afară de efectele produse de suflu, s'a observat o mică zonă de sugere, zonă în care paravanele s'au găsit răsturnate spre centrul exploziei, ferestrele colibelor fiind forțate spre exterior iar geamurile sparte tot spre exterior.

O altă experiență interesantă s'a efectuat la La Courtine (Franța): s'au încastrat în pământ șini de fier la diferite distanțe. Apoi s'a detonat o cantitate de 10.000 kg explosiv: șinile situate până la o distanță de 30 m de focarul exploziei au fost îndoite, rupte sau retezate de suflul exploziei. Dela 60 m înainte șinile nu au mai suferit nicio stricăciune.



Pentru a ilustra mai bine acțiunea suflului asupra unei construcții situată la 50 m de focarul exploziei, dăm în fig. 15

efectul acestei acțiuni corespunzătoare bombelor de diferite greutate.

* * *

Pentru determinarea cantitativă a acțiunii dată de suflu și sugere s'au făcut experiențe de Institutul Imperial de tehnologie chimie din Berlin, prin detonarea unei cantități de 1.000 kg explosiv, obținându-se următoarele rezultate:

Pentru suflu:

La	20 m	presiune	de	5,000	kg/cmp.
»	40 »	»	»	2,000	» »
»	500 »	»	»	0,040	» »
»	1.000 »	»	»	0,019	» »
»	1.500 »	»	»	0,015	» »
»	2.000 »	»	»	0,012	» »
»	2.500 »	»	»	0,009	» »

Pentru sugere:

La	300 m	o sugere	de	0,14	kg/cmp.
»	1.000 »	»	»	0,09	» »
»	1.500 »	»	»	0,07	» »
»	2.000 »	»	»	0,05	» »
»	2.500 »	»	»	0,05	» »

Din compararea datelor obținute mai sus se constată că efectul sugerii pentru aceeași distanță este mai mare decât efectul suflului, deși ne-am fi putut aștepta la contrariul.

Cifrele de mai sus, s'au obținut după cum am spus pentru efectul de explozie a unei încărcături de 1.000 kg. Se pune întrebarea care este presiunea dată de suflu în raport cu greutatea explosivului detonat?

Din unele experiențe, s'a găsit pentru distanța de 15 m de focarul exploziei, o presiune de 2,00 kg/cmp, prin detonarea unei cantități de 100 kg explosiv, iar prin detonarea unei cantități de 1.000 kg explosiv, o presiune de 6,20 kg/cmp, adică numai de cca 3 ori mai mare, deși raportul între cantitățile de explosiv detonat este de 10 la 1.

Așa dar variația presiunilor în raport cu cantitatea de explosiv detonat nu este liniară. Raportându-ne la expresia care

dă distanța de acțiune d , a unei cantități de explosiv P : $d = m/\bar{P}$, putem deduce că presiunea de explozie este o funcție exponențială a cantității de explosiv detonat.

Experiențe pentru determinarea efectelor de suflu și sugere s'au făcut și în America, însă rezultatele nu au fost publicate.

* * *

Cifrele de mai sus pentru suflu și sugere s'au măsurat pentru acțiunea exploziei în aerul liber.

În Anglia, prin îngrijirea lui « Air Raid Precaution Department » s'au făcut măsurători și în interiorul unui adăpost lipsit de etanșeitate.

Detonându-se o bombă de greutate mijlocie, la 4,50 m de adăpost, s'a măsurat în interiorul adăpostului o presiune de 0,40 până la 1,10 kg/cmp, după orientarea intrării în adăpost față de focarul exploziei.

c) *Acțiunea schijelor și materialelor aruncate de explozie.* Ne vom ocupa aici de schije și materialele ce sunt aruncate în jurul focarului de explozie, prin impulsivitatea gazelor de explozie.

Din cauza vitezei foarte mari ce capătă prin impulsul gazelor de explozie, aceste schije și bucăți de material devin la rândul lor adevărate proiectile, care pun în pericol atât construcțiile cât și vietățile de orice fel, aflate în apropierea focarului de explozie.

Așa de pildă: o schijă de mărime mijlocie, este aruncată cu o viteză inițială de 2.000 m/sec, iar după alții 1.300 m/sec și poate străbate un blindaj de oțel de cca 10 mm grosime, un paravan de lemn de 30 cm grosime și un perete de 1½ cărămidă.

După cercetările lui « Air Raid Precautions Department », la 15 m distanță de focarul exploziei schije posedă încă o viteză de 1.200—1.800 m/sec care nu pot fi oprite decât de un blindaj de oțel de 38 mm grosime sau de un perete de beton armat de 31 cm.

Experiențe făcute în America au arătat că schije bombelor explodate la o distanță de 75, 50 și 25 m de o clădire, au străpuns pereții exteriori, cei interiori și acoperișul.

Rezultă de aici că forța vie a schijelor este considerabilă. Prin urmare este explicabil faptul că izbindu-se de un obstacol de fier sau de zidărie, aceste schije se topesc, străbătând obstacolul sub formă de stropi lichizi, lucru ce s'a dovedit prin diferite experiențe.

În ce privește acțiunea materialelor rupte din obstacol și aruncate de explozie în jurul focarului, această acțiune depinde de natura obstacolului. Dacă obstacolul este format din material ușor pulverulent — pământ nisipos de pildă — acțiunea este puțin însemnată. Dacă însă obstacolul este format dintr'un material ce se poate disloca în bucăți — un masiv de zidărie de cărămidă — atunci explozia poate arunca la distanțe mari bucăți de cărămidă.

În privința acțiunii schijelor și dărâmăturilor asupra construcțiilor, avem de observat următoarele: în general acestea din urmă sunt primejdioase numai prin cantitatea materialelor proiectate de explozie, pe câtă vreme schijele sunt periculoase numai prin viteza lor, care le face foarte penetrante pentru orice fel de material.

2. ACȚIUNEA BOMBELOR INCENDIARE

Acțiunea bombelor incendiare se rezumă în regulă generală la un singur efect și anume la incendiul pe care-l provoacă întotdeauna când obstacolul întâlnit în cale este constituit din materiale inflamabile. Stricăciunile ce le pot cauza bombele incendiare clădirilor, numai prin simplul efect de izbire și pătrundere, sunt cu totul neînsemnate față de pericolul de incendiu. În adevăr, acest fel de bombe fiind ușoare au o forță vie atât de redusă încât în general nu pot pătrunde mai departe de podurile construcțiilor; în cazul cel mai defavorabil aceste bombe se opresc în etajul ce urmează după pod.

Deci în studiul nostru nu vom lua în considerație bombele incendiare decât sub singurul lor efect, în adevăr periculos, și anume propagarea incendiului.

De altfel pericolul acestor bombe nu e nicidecum neglijabil, deoarece s'a constatat, în special din războiul chino-japonez și ruso-finlandez, că bombele incendiare pot produce pagube

mult mai mari decât cele produse de bombele explosive. Mai ales în cazul orașelor ce posedă clădiri în a căror construcție lemnul are o largă întrebuințare, bombele incendiare pot da naștere la adevărate dezastre.

3. ACȚIUNEA BOMBELOR CHIMICE

Bombele chimice trebuiesc considerate numai din punctul de vedere al acțiunii ce o poate exercita materiile chimice, cu care sunt încărcate bombele, asupra indivizilor.

Este just că se preconizează de Americani, utilizarea clorului și fosgenului, pe vreme umedă, pentru deteriorarea construcțiilor de fier ale inamicului (hangare metalice, care de luptă, autovehicule, etc., etc.). Această preconizare este bazată pe faptul că în războiul din 1914—1918 s'a observat o ruginire importantă a materialului metalic aflat în zona atacurilor date cu clor și fosgen. În cazul preocupărilor noastre însă, acțiunea gazelor de luptă asupra construcțiilor și instalațiilor nu prezintă importanță și deci nu e locul a insista.

Primejdia cea mai mare a gazelor de luptă este însă acțiunea lor asupra indivizilor, cari sunt expuși să sufere adevărate dezastre. Pentru a ne da seama de gravitatea acestei acțiuni este destul a aminti marile pierderi suferite de armatele beligerante în războiul 1914—1918, în timpul atacurilor cu gaze date prin surprindere și când armatele nu erau încă pregătite pentru a face față acestei arme noi.

La atacul Germanilor din 22 Aprilie 1915 contra armatei engleze pe Ypres, pe un front de 6 km s'au aruncat 100 tone de clor în stare gazoasă. Rezultatul: 15.000 răniți și 5.000 morți, deci în total 20.000 oameni scoși din luptă, ceea ce revine la 200 luptători pentru fiecare tonă de gaz.

Pe frontul italian la 29 Iunie 1916, austro-ungarii au atacat cu gaze de luptă brigadele Regina și Pisa care au pierdut 7.000 de oameni.

După ce s'a organizat însă apărarea, rezultatele au fost mult mai slabe. De pildă: la atacul dat în Champagne în 1915, Germanii deși au emis 450 tone de gaz fosgen, francezii au avut

numai 1.676 răniți și 475 morți, ceea ce revine la cca 48 oameni scoși din luptă pentru fiecare tonă de gaz.

Este de notat însă că toate aceste atacuri cu gaze s'au dat prin emisiuni terestre, fie cu ajutorul unor aparate speciale de emisiune, fie cu ajutorul proiectilelor de artilerie. Atacuri cu gaze de luptă lansate cu ajutorul avioanelor, s'au făcut prea puține și numai pe fronturile extra europene: de francezi în războiul marocan din 1925; de ruși în războiul din Manciuria din 1929 și de Japonezi mai ales, în actualul războiu contra Chinei.

Aceste atacuri au permis să se stabilească anumite reguli, care să asigure maximum de eficacitate, deducându-se în același timp și mărimea zonelor din jurul bombelor, înăuntru cărora există certitudinea unei otrăviri sigure.

Astfel:

Bombele încărcate cu gaze iritante de 10—20 kg au o rază de acțiune de 10 m.

Bombele încărcate cu materiale volatile (clor-fosgen) au o rază de acțiune în metri egală cu greutatea bombei măsurată în kilograme, cu mențiunea că o concentrație de gaz de 100 grame/mp, are o acțiune irezistibilă. Bombele ce conțin toxice persistente au o rază de acțiune periculoasă de 20 m pentru o bombă de 10 kg, concentrația periculoasă fiind de 5 gr pentru 1 mp.

(Urmează)

N O T E

† E. BRANLY

La 24 Martie 1940, s'a stins din viață, în vârstă de 96 ani, fizicianul francez *E. Branly*. Născut la Amiens în anul 1844, 23 Februarie, a urmat cursurile liceului *Henri IV* din *Paris*, fiind admis apoi la *Școala Normală Superioară* pe care a absolvit-o în anul 1868 căpătând titlul de agregat în științele fizice și naturale. În 1873 își trece teza de doctorat în științe, tratând despre *fenomenele electrolitice din pile*.

Fiind atras și de studiile medicale, el obține în anul 1882 titlul de doctor în medicină, teza de doctorat având ca obiect *dosarea hemoglobinei din sânge, prin procedee optice*.

Șef de lucrări și director al Laboratorului de Fizică dela Sorbona, i se încredințează în anul 1875, la vârsta de 31 ani, catedra de Fizică generală dela *Institutul Catolic din Paris*, catedră pe care o ilustrează în tot timpul carierei sale didactice. În laboratorul acestui institut, *Branly* a reușit cu mijloace restrânse și prea puțin ajutor din afară, — ca mai toți marii savanți, — să facă interesante studii în legătură cu transmiterea undelor *Hertziene*. El este primul care întrevește posibilitatea de a face o legătură electrică între două puncte, fără ca acestea să fie legate prin vreun fir. Studiile sale l-au mînat la descoperirea și punerea la punct a unui *detector* de unde Hertziene, cu ajutorul căruia se puteau transmite dela distanță semnale electrice.

Această descoperire este de o importanță capitală pentru telegrafia fără fir, alcătuind baza pe care s'au dezvoltat și perfecționat mai târziu comunicațiile pe distanțe mari, fără fir.

Marconi reluând experiența lui *Branly* perfecționează sistemul măbind treptat distanța între cele două posturi în comunicație și punând la punct chestiunea antenelor.

În 1899 se face prima legătură prin telegrafie fără fir pe distanță mai mare, între *Douvres* și *Boulogne*, cu care ocazie *Marconi* felicită pe *Branly* pentru descoperirea sa.

Branly savant modest și tăcut n'a căutat niciodată să tragă foloase materiale de pe urma importantei descoperiri pe care o făcuse.

Dar și satisfacțiile morale i-au fost acordate cu întârziere. Abia la 67 ani, în 1911 este ales membru al Academiei Franceze și doar acum câțiva ani în urmă, s'au alocat fondurile necesare și s'a construit un laborator modern, în care să-și poată duce mai departe cercetările sale.

Înainte de a părăsi această lume *Branly* a avut durerea să-și vadă Țara atrasă din nou într'un conflict, care pe zi ce trece se arată a fi mai aprig și mai cumplit decât războiul trecut.

Telegrafia fără fir dezvoltată pe descoperirea lui, instrument atât de folositor propășirii omenirii în timp de pace, este folosită în războiul ce s'a pornit, pentru răspândirea a tot felul de știri în toate colțurile lumii, pentru a da ordine de luptă și moarte, vapoarelor și avioanelor.

Trist sfârșit al unei vieți închinată binelui și propășirii acestei lumi.

Ing. M. S.

AUTOMOBILELE AMERICANE ÎN 1940

Vom da după *Le Génie Civil* Nr. 17 din 27 Aprilie a. c. principalele caracteristici a mașinilor americane de turism expuse la ultimul Salon din New-York.

Motorul. Majoritatea firmelor au mărit puterea motoarelor, fie prin mărirea capacității cilindrice, — deci mărirea cursei și a diametrului, — fie prin îmbunătățiri aduse carburăției sau prin mărirea compresiei.

Capacitatea cilindrică a motoarelor de pe mașinile curente depășește 3 litri tinzând către 5 litri la mașinile mai mari.

Notăm noul motor Packard care poate desvolta 160 C.P., compresia 6,45, turația maximă 3.500 t/minut, 8 cilindri în linie, arborele cotit pe 9 paliere.

Pentru amortizarea vibrațiilor, cauciucul se întrebuințează din ce în ce mai mult.

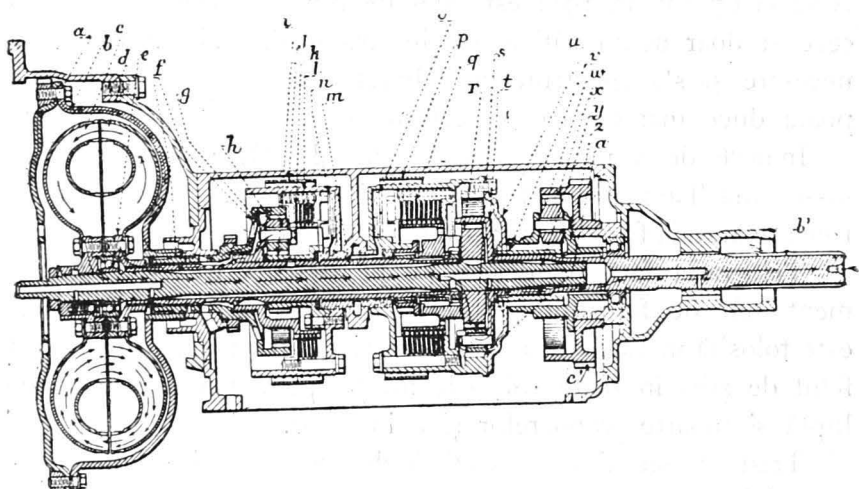
Șasiul. Pentru a se mări stabilitatea în mers, s'a mărit în general distanța între osii căutându-se la fel să se scoboare și centrul de greutate al ansamblului.

Nouile caroserii «torpedo» par a fi mult mai robuste; se compun din două panouri metalice paralele, în care se montează ușile și care sunt legate între ele prin traverse în cheson.

Astfel caroseria devine foarte rezistentă.

Inclinarea pare-brise-lor la majoritatea mașinilor este în jurul a 44°.

Frâna. Tendința este din ce în ce mai pronunțată pentru frâna hidraulică, cea mecanică aproape dispărând.



Transmisia. Printre noutăți trebuie notat transmisia automată hidraulică care combină un dispozitiv de cutie de viteșă cu 4 viteșe, cu un dispozitiv hidraulic zis «volant lichid».

Volantul lichid lucrează ca un amortizor de șoc între motor și angrenajele cutiei de viteșă; locul său este în față, în locul obișnuit al ambreiajului care este suprimat. Controlul mersului este făcut prin accelerator și frână.

Secțiune longitudinală prin transmisie Hydra Matic Oldsmobil a) = volant, b) = carter, c, d) = rotor, f, h, i, r, o, v, w, x) = dispozitivul roților dințate a căror cuplare ne dă diferite viteșe de mers, k, g) = ambreiajele acționate automat.

Volantul lichid se compune din două cochilii simetrice, plasate astfel că în ansamblu au forma unui tor.

Un regulator centrifugal determină automat angrenajul corespunzător viteșei dorite. Trecerea dela o viteză la alta se face cu ajutorul unor pistoane comandate hidraulic.

Mărirea puterii motoarelor a antrenat și mărirea debitului pompelor de benzină și a capacității rezervoarelor.

O deosebită atenție s'a acordat iluminatului exterior și interior. Notăm aci semnalul de direcție acționat automat de volan.

N. Constantinescu

INCĂLZIRE REALIZATĂ CU AJUTORUL AERULUI ASPIRAT DIN PĂMÂNT

În revista Sulzer Nr. 4—1939 găsim câteva date asupra acestui sistem care se poate utiliza cu succes în special în țările unde temperatura iarna nu scoboară prea mult.

Acest fel de încălzire a început să se utilizeze de când s'a constatat că se poate destul de ușor aspira aer din pământ.

Instalațiile sunt constituite dintr'un grup de ventilație care aspiră aerul din pământ dela mică adâncime și-l trimite apoi acolo unde este nevoie.

Se poate întrebuința cu succes la încălzirea clădirilor care după scopul lor nu au nevoie de o temperatură nu prea ridicată; notăm: silozuri, magazii, garaje, etc.

N. C.

RECENZIE

Ing. M. KONTESCHWELLER. *Radioelectricitate*. Un volum de 337 pagini cu 218 figuri; Editura: Fundația pentru literatură și artă « Regele Carol II », București 1940. Prețul 100 lei.

Desvoltarea foarte mare pe care o ia din zi în zi radiodifuziunea, face ca înțelegerea ei științifică și cunoașterea ei tehnică, sub toate aspectele, să preocupe în afară de specialiști și marele public. La noi se simțea de multă vreme lipsa unor lucrări care să trateze problema radioelectricității în complexul ei și care totuși să fie accesibilă tuturor. Volumul « Radioelectricitate » al d-lui ing. M. Konteschweller, recent apărut, are tocmai aceste calități. Materia care face obiectul acestei lucrări a fost bine și chibzuit împărțită în următoarele șase părți:

Partea 1-a a lucrării începe cu noțiunile de bază, tratând pe scurt în primele capitole despre curentul continuu și alternativ cu diferitele noțiuni fundamentale, legi și unități de măsură iar în capitolele următoare construcția rezistențelor, capacităților și inductanțelor, cuplarea circuitelor, transferul puterii și unității de atenuare.

Partea 2-a se ocupă de legătura radioelectrică tratând problema antenelor, cadrelor și a propagării undelor.

Partea 3-a și a 4-a cuprind un studiu al lămpilor de radio. În partea 3-a sunt descrise: dioda, trioda, lampa cu mai mulți electrozi, lampa cu pantă variabilă, lămpi speciale, precum și construcția lămpilor de radio în general. În partea a 4-a este analizată funcționarea lămpilor de radio și sunt tratate problemele detecției, amplificării și oscilației.

Partea 5-a conține un studiu amănunțit al recepției. Sunt examinate montajele în general, amănunte de montaj și calitățile aparatelor de recepție. Este una din cele mai utile părți pentru amatorii constructori de aparate de recepție.

Partea 6-a și ultima, examinează problema emisiei, ocupându-se de producerea oscilațiilor de înaltă frecvență și radiația lor, modulația, montaje de emisie; iar ca încheiere, într'un ultim capitol, o scurtă expunere asupra posturilor de emisiune românești satisface curiozitatea amatorilor de radio dela noi.

Cu deosebit talent d-l ing. *Konteschweller* reușește printr'o expunere sistematică, documentată, simplă și clară să capteze atenția cititorului. Ca și lucrările precedente ale d-lui ing. *M. Konteschweller*: « Actualități radiofonice », « Radio pentru toți », « Televiziune și Telemecanică », noua lucrare « Radioelectricitate » este un bun ghid destinat amatorilor de radio doritori a pătrunde misterele radiofuziunii și a-și îmbogăți cunoștințele în această materie. Ea poate fi deci recomandată acestora cu convingerea că le va fi de un real folos.

Ing. *P. Stan*

SUMARELE REVSTELOR

S. A. E. JOURNAL, Vol. 46, Nr. 2 din Februarie 1940: *A. J. Blackwood* și *G. H. Cloud*, Influența caracteristicilor combustibililor pentru motoare Diesel asupra puterii și economiei. — *H. Blok*, Aspecte mecanice fundamentale asupra ungerii semifluide. — *D. A. Wallace*, « Superfinish ».

« LE GÉNIE CIVIL », Anul 60, Nr. 14 din 6 Aprilie 1940: *J. Thomas*, Tracțiunea electrică pe căile publice. — *E. L.*, Cauzele și pericolul erosiunii solului în regiunile aride și semiaride. — *Ch. Berthelot*, Extragerea, uscarea și autoaglomerarea turbei; Varietăți.

Idem, Nr. 15 din 13 Aprilie 1940: *P. Caufourier*, Tunelul Queens Midtown, sub Cast River la New-York. — *H. Doyen*, Protejarea populației împotriva gazelor de luptă. — *J. Thomas*, Tracțiunea electrică pe căile publice (sfârșit); Varietăți.

Idem, Nr. 16 din 20 Aprilie 1940 *E. L.*, Prima trecere a pachebotului « Queen Elizabeth » din Anglia la New-York. — *Ch. Berthelot*, Concentrarea acidului nitric la 96% și fabricarea nitratului de amoniac. — *A. Boutaric*, Fenomenele thixotropice și aplicațiunile lor. — *H. Doyen*, Protejarea populației împotriva gazelor de luptă; Varietăți.

« TRAVAUX », An. 24, Nr. 87 din Martie 1940: *L. Netter*, Podurile Parisiene; lărgirea podului Național. — *L. P. Brice*, Procedee de construcție a rezervoarelor de beton armat pentru hidrocarburi. — *Van Bungen*, Tunelul sub Meuse la Rotterdam (sfârșit). — *Alex. Birgner*, Două metode și aplicațiuni de calcule a sistemelor hyperstatice plane; Presa tehnică mondială.

Idem, An. 24, Nr. 88 din Aprilie 1940: *Pouquet*, Noua uzină dela Clichy, pentru refularea apelor din rețeaua de canalizare a Parisului. — *Alex. Birgner*, Două metode și aplicațiuni de calcule a sistemelor hyperstatice plane (sfârșit). *Larras*. Asupra securității cheiurilor cu pereți verticali. — *L. P. Brice*, Procedee de construcție a rezervoarelor de beton armat pentru hidrocarburi (sfârșit); Consolidarea terenurilor prin mijloace chimice, în lucrările de căi ferate; Presa tehnică mondială.

M. S.

«BETON UND EISEN», Caetul 7, Anul XXXIX din 5 Aprilie 1940: *Walter Klug*, Instalații de capacitate pentru transportul și depozitul cimentului pe un mare șantier. — *Karl Lassanske*, Eșafodajele gropilor de mină din punctul de vedere special al transportului de materiale pe aceste eșafodaje. — *Wedler și Ramm*, Prescripțiile polițienești pentru proiectarea și executarea construcțiilor de beton armat. — *F. v. Emperger*, Importanța statică a rezistenței de adeziune în grinzile de beton armat. — Note, Cărți.

Idem, Caetul 8, Anul XXXIX din 20 Aprilie 1940: *E. Mörsch*, Îmbunătățiri aduse curbei axiale a bolților încastrate. — *F. v. Emperger*, Importanța statică a rezistenței de adeziune în grinzile de beton armat (cont.). — Note Știri, Cărți, Reviste.

Șt. B.

AUTOMOBILTECHNISCHE ZEITSCHRIFT (ATZ), Anul 43, 1940, Nr. 1, din 10 Ianuarie: Număr de propagandă pentru folosirea de gaz în motoarele cu ardere internă de automobile. Articole semnate de: *v. Hanneken, Wa. Oswald, H. G. Bock, W. Salnikoff și W. Rixmann*. — *A. Bokemüller*, Lărgirea genurilor de combustibili pentru motoarele Diesel a vehiculelor, în timp de război. — *W. Riedel*, Aparat pentru încălzirea, ventilarea și asigurarea contra gazelor ce rezultă din ardere la vehiculele motorizate.

Idem, Nr. 2 din 25 Ianuarie: *W. Riedel*, Schimbarea randamentului motoarelor cu ardere internă prin adaosuri la combustibil. — *E. A. Wedemeyer*, Cercul de cârmuire. — *O. Hartmann*, Forma camei și influența ei asupra aerului aspirat și a resoartelor supapelor. — *C. Englisch*, Aparat pt. determinarea presiunii radiale a segmentilor.

Idem, Nr. 3 din 10 Februarie: *T. A. Boyd*, Cercetări asupra flăcării în motor. — *O. Widmaier*, Sensibilitatea combustibililor la plumb și relația ei cu constituția chimică a acestora.

Idem, Nr. 4 din 25 Februarie: *Wa. Oswald*, Tehnică și bogăție. — *E. Kubsch*, Principiile de funcționare a turbinei cu gaze de scăpare, ca mijloc de acționare a turbo-compresoarelor. — *H. Meyer*, Roți față cu două cauciucuri la camioane și autobuze. — Un nou tractor «MAN». — Două ambreiaje hidraulice noi. — Caroserii de autobus tip Wayne.

MOTORTECHNISCHE ZEITSCHRIFT (M.T.Z.), Anul 2, 1940, Nr. 2 din Februarie: *F. Dreyhaupt*, Motoare cu ardere internă pentru combustibili indigeni speciali. — *H. Irmer*, Sgomotul aspirației și mijloace pentru înlăturarea lui. — *E. Wohrer*, Motoare de mare putere pentru aeronautică.

«ENGINEERING», Vol. 149, Nr. 3868, din 1 Martie 1940: *B. Hague*, O metodă nouă pentru construirea de curbe la lineale de curbe. — *S. C. Bradford*, Eficiența în documentație. Situația industriei electrice și a iluminării. Micrometre electrice. — *W. A. Stanier*, Nou material rulant pentru linia de cale ferată Liverpool și southport. — *S. G. Eskin și J. R. Fritze*,

Elemente bimetalice pentru controlul temperaturii (continuare). Pregătirea profesională a lucrătorilor pentru fabricarea de munițiuni. Câteva aspecte practice a punerii la pământ a instalațiilor electrice. — *H. Chately*, Pomparea de solide în stare granulară prin suspensie fluidă. Metalele ca materiale de construcție II. Experiența cu cazanele de înaltă temperatură și înaltă presiune (continuare I). Regulator de tensiune ultrarapid. — *Bruce Ball*, Evoluția irigației. — *S. F. Dorey*, Sudura ca înlocuire a pieselor turnate.

Idem, Nr. 3869, din 8 Martie 1940: *W. T. David*, Temperatura gazelor în flacără. Situația industriei mașinilor textile. Remorcă pentru automobil cu pompă de stins incendiu. Cazane aquatubulare moderne, de mare presiune. — *M. B. Donald*, Sedimentație și floculație. Centralizarea controlului la o instalație de spălat cărbuni. Tratamentul termic al oțelurilor prin curenți de înaltă frecvență. Industria minieră a cărbunilor. — *L. Tronstad* și *R. Veimo*, Acțiunea apei asupra conductelor de cupru. — *L. Pearce*, Patruzeci de ani de evoluție a centralelor de energie. — *N. J. Pluymert*, Proiectarea de vase cisternă modernă.

Idem, Nr. 3870, din 15 Martie 1940: Reconstruirea podului Katugastota din Ceylon. Situația industriei mașinilor unelte. — *G. Windred*, Vechi pionieri ai electricității. Intrerupător electric pentru sudura prin puncte. Cazan La Mon utilizând căldura gazelor de scăpare. Progresul în iluminarea electrică. Grupuri de compresoare orizontale cu două etaje. Transporturile maritime britanice și războiul. — *H. J. Tapsell*, Rezistența oțelurilor la temperaturi urcate. Aplicarea electricității la vase marine engleze. — *W. Lewis* și *S. A. Robertson*, Circulația apei și aburului în cazanele aquatubulare și simplificarea rațională a proiectării cazanelor. Experiența cu cazanele de înaltă temperatură și înaltă presiune (continuare II).

Idem, Nr. 3871, din 22 Martie 1940: *G. Eichelberg*, Problemele segmenților pistoanelor. Situația industriei de locomotive și material rulant. Aplicarea electricității la vase marine engleze (continuare). Războiul aerian. Corporații de construcție navală în Franța. Metalele ca materiale de construcție III. Industria de construcții și reparații navale după războiu. — *L. Pearce*, Patruzeci de ani de evoluție a centralelor de energie (continuare I).

Idem, Nr. 3872, din 29 Martie 1940: *V. Cherre*, Cintre mobile pentru bolți de beton armat. Situația industriei mașinilor agricole. — *C. F. Elam*, Alungirea discontinuă a metalelor în timpul încercării la tensiune. — *A. L. Mellanby*, Cincizeci de ani de construcție navală. Furnitura de energie pentru laminoarele Lister & Co., Manningham. Cuptor electric pentru topit fierul vechi. Cercetări asupra șoselelor. Industria de construcții și reparații navale după războiu (continuare). Demolarea «Mauretaniei». Cercetarea calității suprafeții prelucrate. — *O. P. Watts*, Corosiunea metalelor.

Idem, Nr. 3873, din 5 Aprilie 1940: *P. J. Bier*, Conducte forțate pentru centrale hidroelectrice. — *T. F. Wall*, Efectele scurtcircuitelor în liniile de transmisie de energie electrică. Trecutul și viitorul căilor ferate engleze. Situația industriei de construcțiuni navale. Cablele electrice și pericolul

incendiilor. Demolarea «Mauretaniei» (continuare). — *A. L. Mellanby*, Cincizeci de ani de construcție navală (continuare I).

Idem, *Nr. 3874, din 12 Aprilie 1940*: Transportul pneumatic al formularelor de telegrame la Oficiul Poștal Londra. Malaxor centrifugal cu bile. Situația industriei construcțiilor de clădiri și drumuri. — *A. L. Mellanby*, Cincizeci de ani de construcție navală (continuare II). Intrerupător fără ulei pentru circuite de tensiune mijlocie. Pierderea submarinului «Thetis», *A. P. M. Fleming*, Aplicațiunile electricității în metalurgie. — *L. Pearce*, Patruzeci de ani de evoluție a centrelor de energie (continuare II). — *T. U. Taylor*, Măsurarea înclinărilor unei nave.

«MOTORTECHNISCHE ZEITSCHRIFT» (MTZ), An. 2, *Nr. 3 Martie 1940*: *K. Schnakig*, Combustiunea în motorul cu cameră de precombustiune. — *F. Neugebauer* și *E. Wachsmuth*, Bazele fizice pentru construcție de motoare Diesel consumând combustibili lichizi de proprietăți diferite. — *J. Geiger*, Un nou torziograf pentru turajii mari. Procedeu Kadenacy.

«S. A. E. JOURNAL», Vol. 46, *Nr. 3, Martie 1940*: *H. Chase*, Incălzirea, ventilarea și răcirea automobilelor. — *A. T. Colwell*, Supapele moderne ale motoarelor de aviație. — *O. W. Schey*, Performanța motoarelor de aviație cu injecție de combustibil și aprindere prin bujii. — *C. B. Brull*, Automobile ușoare de construcție modernă europeană.

«DEUTSCHE KRAFTFAHRTFORSCHUNG» (V.D.I.), Caetul Nr. 33; 15 pagini, 1, 70 RM: *A. W. Schmidt* și *K. Generlich*, Cercetarea cu aparataj de măsură electroacustic a sgomotului detonației la motoarele cu explozie.

Cuprinsul: I. Introducere, scopul încercărilor. — II. Descrierea aparatajului folosit. — III. Incercări la un motor cu un cilindru; 1) Comparația combustibililor prin variația compresiei; 2) Cercetarea relației dintre intensitatea detonației și începutul ei față de momentul aprinderii. — IV. Incercări la motoare cu mai mulți cilindri; 1) Comportarea la detonație a unui motor cu șase cilindri; 2) Determinarea cifrei octanice în motoarele cu mai mulți cilindri. — V. Rezumat.

Idem, Caetul Nr. 34, 38 pagini, 4, 40 RM: *K. Ullmann*, Pierderile mecanice ale motorului Diesel de mare turaj și determinarea lor prin acționarea exterioară a motorului.

Cuprinsul: I. Generalități. — II. Datele motorului ce a servit experiențelor. — III. Forțele de transmisie mecanică. — IV. Incercări cu presiune constantă în cilindri. — V. Calculul pierderilor termice în urma comprimării și detentei folosindu-se formula de propagare a căldurii dată de Nusselt. — VI. Incercări cu presiune variabilă. — VII. Determinarea pierderilor datorite neetanșității segmentilor pistonului. — VIII. Determinarea pierderilor prin turbulența cauzată de forma camerei de combustie. — IX, X. Rezumat.

Idem, Caetul 35, 26 pagini, 2, 65 R.M.: *A. Erker*, Influențarea rezistenței la oboseală a longeronilor prin găurire, nituiri și suduri. — *T. Cleff* și *A. Erker*, Rezistența la oboseală a îmbinărilor în unghiu prin nituire sau sudare.

Idem, Caetul 36, 17 pagini, 1,90 R.M.: *Herwart Opitz* și *Fr. Blasberg*, Rezistența și uzura roților dințate din rășini sintetice stratificate (Lignofol și Novotex).

N. Ș.

CĂRȚI NOUI

DIE ENTROPIE, *W. Büttner*, Editura VDI. Berlin, 1939, 131 pagini, 86 figuri, 9 RM.

Cuprinsul: A) *Bazele fizice*: 1. Legea gazelor; 2. Cicluri; 3. Entropia; 4. Probabilitatea. — B) *Aplicări tehnice*: 1. Mașinile cu aburi; 2. Motoarele cu ardere internă; 3. Compresoarele; 4. Mașini pentru frig. — C) *Adaos*: Diagrama entropiei la corpurile solide.

REIBUNG UND VERSCHLEISS, *Cuvântări dela Congresul pentru uzură a V.D.I.-ului*, Editura V.D.I. Berlin, 1939, 189 pagini, 121 figuri, 10 RM.

Cuprinsul: *E. Siebel*, Asupra verificării practice a rezultatelor obținute prin încercări de uzură. — *E. Eichinger*, Problema uzurii la frecarea prin rostogolire și alunecare. — *E. Heidebroeck*, Uzura cuzinetelor. — *R. Kohlhaas*, Modificări în structura superficială în urma procesului de uzură. — *H. Donandt*, Cercetări asupra frecării prin alunecare între suprafețe neunse de oțel, având viteze mici de alunecare și presiuni mari. — *K. Dies*, Asupra procesului de uzură la frecarea uscată prin alunecare pură. — *K. Sporkert*, Cercetări asupra influenței abrazivilor asupra procesului de uzură. — *F. Wunderlich*, Oxidarea prin frecare. — *H. Diergarten*, Frecarea și uzura rulmenților. — *J. Bengeneyndt*, Manifestarea uzurii la roțile dințate. — *E. Enghlisch*, Uzuri la segmente și pistoane. — *P. Koessler*, Interdependența elementelor în contact a frânei vehiculelor sub raportul uzurii și a coeficientului de frecare. — *R. Kühnel*, Chestiuni asupra uzurii la șină și roată. — *H. Lüpfert*, Uzuri la sculele de tras și presat. — *H. Schllbroch*, Uzura sculelor cu tăiș. — *M. Vater*, Uzuri la turbine și pompe de apă prin cavitație, isbire cu stropi și șlefuire cu nisip. — *H. Holdt*, Uzura paletelor turbinelor cu aburi. — *C. Mittag*, Uzuri la concasoare și mașini de măcinat.

DIE VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE, *Caet 1*, Editura Springer. Wien, 1939, 106 pagini, 57 figuri, 9,60 RM.

Cuprinsul: *H. List*, Prefață și introducere. — *A. v. Philippovich*, Combustibili pentru motoare cu ardere internă. — Arderea. — Combustibili. Lubrefianți. — Adaosuri la combustibili și lubrefianți. — Mijloace de răcire. — Desvoltarea în viitor a combustibililor. — *Kurt Schmidt*, Genera-

torii de gaz. — Scopul gazificării combustibililor. — Combustibili ce pot fi gazificați. — Procesul de gazificare. — Categoriile de generatori de gaz. — Instalații pentru răcirea și epurarea gazelor.

Idem, *Caet 7*, Editura Springer. Wien, 1939, 128 pagini, 174 figuri, 12,60 RM.

A. Pischinger și O. Cordier, Formarea amestecului și combustiuinea în motorul Diesel.

Cuprinsul: A) *Aprinderea și combustiuinea*: 1. Întârzierea aprinderii; 2. Combustiuinea. — B) *Variația interioară a formării amestecului*: 1. Pulverizarea; 2. Procedee de formare a amestecului. — C) *Variația exterioară a formării amestecului*: 1. Privire generală; 2. Fenomenele de scurgere în conductele de injecție; 3. Fenomenele din pompa de injecție; 4. Fenomenele dela injectoarele de combustibil; 5. Procedeu de cercetare a sistemelor de injecție; 6. Indicațiuni asupra dimensionării sistemului de injecție; 7. Privire generală asupra construcției pompelor și injectoarelor.

« DIE VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE », *Caet 2*, Editura Springer, Wien 1939, 123 pagini, 121 figuri, 12 R.M.: *H. List*, Termodinamica motoarelor cu ardere internă.

Cuprinsul: A) Relația dintre umplerea cu aer și gazele de scăpare. — B) Randamentul interior: Randamentul mașinii perfecte; Mașina perfectă cu schimbare anormală de umplere cu aer; Gradul de umplere a diagramei; Consumul de combustibil; Influența vitesei pistonului. — C) Aplicații: Presiunea medie și randamentul la sarcini diferite; Separarea pierderilor la mașina reală; Influența stării inițiale asupra randamentului și puterii; Motoare Diesel cu camera de combustiuinea compartimentată.

« VERFORMUNG UND ERMÜDUNG METALLISCHER WERKSTOFFE IM RÖNTGENBILD », de *F. Regler*, Editura C. Hanser-München, 98 pagini, 67 figuri, 9 R.M.

Cuprinsul: I. Precizarea noțiunilor. — II. Interpretarea structurală a deformărilor elastice și plastice. — III. Procedeu bazat pe lățimea periferică a punctelor de interferență. — IV. Procedeu bazat pe lățimea radială a liniilor de interferență. — V. Rezultatele cercetărilor cu ajutorul măsurării lățimii radiale a liniilor. — VI. Instalațiile și procedeu încercărilor.

« WIDERSTANDSSCHWEISSEN », de *W. Fahrenbach*, Editura Springer-Berlin 1939, 62 pagini, 141 figuri, 2 R.M.

Cuprinsul: I. Legile fundamentale ale sudurii prin rezistență. — Sudarea prin puncte; Modul de funcționare al mașinilor de sudat prin puncte; Piesa de sudat și mașina; Reglajul și comanda mașinii; Sudarea prin puncte în atelier. — III. Sudarea prin cusături; Procedeu; Piesa și mașina. — IV Sudarea prin proeminențe. — V. Sudarea cap în cap.

RADIOELECTRICITATE, *M. Konteschweller*, Editura Fundația pentru Literatură și Artă « Regele Carol II », 1940, 344 pagini, 218 figuri, 100 lei.

- Cuprinsul: I. Noțiuni de temei.
II. Legătura radioelectrică.
III. Lămpile de radio.
IV. Funcțiunile lămpilor.
V. Recepția.
VI. Emisia.

SPANNUNGSOPTIK, *G. Mesner*, Editura « J. Springer », 222 pagini, 197 figuri (parte în color), 30 RM.

- Cuprinsul: I. Ecuațiile fundamentale ale deformărilor elastice plane.
II. Ecuațiile fundamentale ale refracției duble optice.
III. Bazele fotoelasticității plane.
IV. Determinarea completă a câmpului tensiunilor.
V. Aparataj.
VI. Technica încercărilor și interpretarea lor.
VII. Probleme dinamice și în spațiu.
VIII. Aplicațiuni.

TEXTUREN METALLISCHER WERKSTOFFE, *G. Wassermann*, Editura « J. Springer », 194 pagini, 184 figuri, 19,8 RM.

- Cuprinsul: I. Diferite moduri de ordonare a cristalelor.
II. Procedee pentru determinarea și verificarea orientării cristalelor.
III. Descrierea texturilor.
IV. Influența texturilor asupra proprietăților materialului.

VERBRENNUNGSMOTOREN, *F. A. F. Schmidt*, Editura « J. Springer » 326 pagini, 159 figuri, 35 RM.

- Cuprinsul: A) Termodinamica generală a motoarelor cu combustie internă.
I. Bazele teoretice și experimentale a transformării de energie din motor.
II. Motorul cu supracompresie.
B) Motoare de aviație cu și fără supracompresie.
I. Puterea și consumul motorului fără supracompresie în zborul la înălțime.
II. Supracompresia cu compresor antrenat mecanic.
III. Supracompresia cu turbină antrenată de gazele de scăpare.
IV. Motorul și avionul.

Apendice: Exemple de calcul; constante importante pentru teoria motoarelor cu combustie internă; probleme termodinamice speciale, tabele

N. Ș.

« SUMARE DE PUBLICAȚIUNI NEPERIODICE »

DEUTSCHE KRAFTFAHRTFORSCHUNG (VDI), Caetul Nr. 30; 11 pagini, 1,25 RM. W. Eilender, H. Cornelius și H. Avend: Oțeluri de construcție fără nikel.

Cuprinsul: I. Execuția și dimensiunile eprubetelor.

II. Oțeluri de îmbunătățire fără nikel.

a) Tratament termic;

b) Oțeluri cu mangan;

c) » » crom-mangan;

d) » » vanadiu;

e) » » crom-mangan-vanadiu.

III. Oțeluri de cimentare fără nikel.

a) Oțeluri cu mangan;

b) » » crom-mangan;

c) » » vanadiu.

IV. Rezumat.

DEUTSCHE KRAFTFAHRTFORSCHUNG (VDI), Caetul Nr. 31, 22 pagini, 2,25 RM. R. Schütz: « Măsurarea rezistenței la detonație a motoarelor cu explozie ».

Cuprinsul: I. Determinarea presiunilor din cilindru.

a) Măsurarea presiunii maxime și medii.

b) Măsurarea vitezei de creștere a presiunii.

c) Măsurarea accelerației de creștere a vitezei.

II. Determinarea frecvențelor în diagrama presiune-timp.

III. Măsurarea trepidațiilor mașinii.

IV. Determinarea poziției centrului de detonare.

V. Măsurarea vitezei medii de propagare a flăcării.

VI. Rezumat.

DEUTSCHE KRAFTFAHRTFORSCHUNG, (VDE). Caetul Nr. 32, 20 pagini, 2,25 RM. O. Dietz și L. Huber: « Frânarea trenului de camioane ».

Cuprinsul: I. Introducere, condițiuni necesare.

II. Elementele decelerării la frânare.

III. Măsurarea variației decelerării și a decelerării mijlocii.

IV. Utilizarea măsurătorilor de decelerare.

- V. Măsurarea decelărării proprii a remorcilor.
- VI. Forțele din cuplele remorcilor.
- VII. Incălzirea frânelor.
- VIII. Traectul trenului de camioane la limita siguranței de circulație.
- IX. Rezumat.

N. Ș.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 25 IULIE 1940

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	505
Construcțiunile și apărarea pasivă de Ing. <i>Aurel A. Beleş</i>	509
Organizarea rațională a muncii pentru ameliorarea stării drumurilor de Ing. <i>N. I. Odobescu</i>	539
Tecnica apărării pasive de Ing. <i>Ciocărlan T. Aurel</i>	547
<i>Note:</i> Un aparat pentru localizarea punctului de scurt circuit la cabluri subterane de <i>Gh. Vasilica</i> ; Vizibilitatea pentru automobilist pe timp de ceață de <i>N. C.</i> ; Oferte de serviciu pentru ingineri; Injectarea stâlpilor de lemn de <i>M. S.</i> ; Supra vibrarea betonului de <i>M. S.</i>	596
Sumarele Revistelor	605
Cărți Noi	611

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 3 MAI 1940

Ședința se deschide la ora 19 și 10 minute sub președinția d-lui Vice-Președinte *Gh. Balș* care arată că d-l Președinte *C. D. Bușilă* lipsește din țară iar d-l Vice-Președinte *Gr. Stratilescu* i-a comunicat că fiind suferind se scuză că nu poate lua parte la ședință.

Sunt prezenți D-nii membri ai Comitetului: *L. Bădescu, D. Băiatu, A. Bunescu, I. I. Chițulescu, Șerban Ghica, Ion Ionescu, P. Neamțu, D. Stan* și *N. Vasilescu-Karpen*. Asistă și D-nii *Victor Popescu*, Secretar de redacție la Buletin, *V. Chiricescu* Cenzor și *N. Georgescu*, Delegat pentru local.

D-l *I. Cantuniar* a anunțat telefonic că nu poate veni la ședință.

D-l *I. I. Chițulescu* citește procesul-verbal al ședinței Comitetului dela 19 Aprilie a. c., care se aprobă.

Intrându-se în ordinea de zi, se ia cunoștință de corespondența și cărțile primite:

D-l *M. Pisanti* trimite un exemplar din lucrarea sa: « La Commercialisation des produits pétroliers en 1939 ». I se vor adresa mulțumiri.

Librăria *H. Welther* din Sibiu trimite un exemplar din lucrarea nou apărută a D-lor Ing. *A. Bocancea* și Ing. *I. Zapolanski* « Dicționarul tehnic universal, româno-german », însoțit de o scrisoare prin care cere să se facă o recenzie în *Buletin* acestei lucrări și să i se trimită 2 exemplare din Buletin cu acea recenzie.

Se trimite Redacției Buletinului, care va comunica librăriei Walther că potrivit obiceiului putem anunța apariția cărții, însă nu ne obligăm a face recenzia cerută și nici a trimite 2 exemplare din Buletin.

D-l D. Stan citește procesul-verbal al ședinței din 19 Aprilie a Comisiunii pentru administrarea fondului « Ing. Gh. Popescu », ce se anexează la prezentul proces-verbal, — însoțit de un extras de cont până la 30 Decembrie 1939 și de lista cărților recomandate a se procura în limita sumei disponibile.

Comitetul aprobă propunerile Comisiunii și hotărăște să se adreseze mulțumiri D-lui Ing. N. Alexandrescu care a îngrijit de procurarea cărților anul trecut; să fie rugat tot D-sa să comande cărțile din lista întocmită pentru anul acesta de Comisiune; iar D-l Casier T. Atanasescu să fie rugat să vireze suma de lei 14.175 din venitul fondului « Gh. Popescu » la veniturile Societății Politecnice, în conformitate cu art. 5 din Regulamentul acestui fond.

D-l Ion Ionescu amintește că a fost hotărît să se închine un număr din Buletin neuitatului fost Președinte al Soc. N. P. Ștefănescu și își exprimă regretul că încă nu s'a adus acest omagiu meritat, memoriei aceluia căruia Societatea Politehnică îi datorește atât de mult.

Deoarece Redacția Buletinului a făcut de mult adrese câtorva din principalii foști colaboratori ai lui N. P. Ștefănescu rugându-i să pregătească câte un articol privitor la una din laturile activității lui, dar nu a primit niciun răspuns până astăzi, — Comitetul hotărăște să se însărcineze cineva, cu strângerea articolelor, de preferință unul din acei foști colaboratori. D-l D. Stan primește să facă demersurile necesare și să comunice Comitetului într'o ședință viitoare, cine a acceptat să se ocupe cu toată stăruința necesară de această chestiune.

D-l Vice-Președinte Gh. Balș aduce la cunoștința Comitetului că va lipsi din țară două săptămâni, cu începere dela 5 Mai a. c. și că deci este posibil să lipsească la ședința viitoare a Comitetului.

Ședința se ridică la orele 19 și 40 minute.

Prezentul proces-verbal a fost citit și aprobat în ședința Comitetului dela 17 Mai 1940.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) *D. Stan*

Anexă la Procesul verbal al ședinței dela 3 Mai 1940
Comisiunea pentru administrarea fondului Ing. Gh. Popescu

PROCES-VERBAL

ȘEDINȚA DELA 19 APRILIE 1940

Prezidează D-l Ing. Insp. General *Ion Ionescu*; sunt de față D-nii:
I. Vardala, D. Germani și D. Stan.

Ședința se deschide la orele 18 și se ia cunoștință de cărțile cumpărate în cursul anului trecut, în baza recomandărilor făcute de Comisiune în Aprilie 1939. După registrul inventar se constată că s'au cumpărat 32 volume franceze și germane, cheltuindu-se în total lei 27.901. Pentru dulap, ștampile și registre s'a mai cheltuit în total 7.673 lei. Cheltuiala totală în 1939 se ridică deci la 35.574 lei.

Achiziționarea cărților în anul trecut s'a făcut prin îngrijirea D-lui Inginer N. Alexandrescu, căruia Comisiunea hotărăște să propună Comitetului Societății să-i adreseze vii mulțumiri.

În conformitate cu art. 3 din Regulament, se procedează apoi la întocmirea listei de tratate ce se recomandă a fi procurate în 1940, din venitul fondului, listă ce se anexează la prezentul proces-verbal. Pentru achiziționările din acest an se dispune de suma de lei 21.124, reprezentând venitul fondului pe anul 1939 și un rest din venitul pe 1938 ce nu s'a cheltuit anul trecut deoarece o parte din cărțile comandate n'au sosit. Se anexează la prezentul proces-verbal și un extras de cont pentru venitul fondului dela constituire până la 1 Ianuarie 1940.

Comisiunea recomandă Comitetului Soc. Politecnice procurarea cărților din lista întocmită, în limita sumei disponibile de mai sus.

Președinte, Ing. Insp. G-ral (ss) *Ion Ionescu*

Membri: Ing. (ss) *I. Vardala*

Ing. (ss) *D. Germani*

Secretar, (ss) *D. A. Stan*

Biblioteca « Inginer Gh. Popescu »

L I S T A

cărților recomandate a se procura în 1940, în limita sumelor disponibile

1. *A. Ténor: Leçons de Mécanique physique* fr. fr. 55
2. *Barbillon: Physique de l'Ingénieur (2 vol.)* » » 83
3. *S. et J. Chenais: Constantes physique de l'eau* » » 78
4. *A. Delmert: Le canal Albert (2 vol.)* » » 75
5. *Lévy-Salvador: Hydraulique agricole (3 vol)* » » 197
6. *Joly, Laroche Watier et de Rouville: Travaux maritimes*
(3 vol.).. . . . » » 435
7. *Prandtl: Précis de mécanique des fluides (sous presse)* » » ...
8. *M. Lugeon: Barrages et géologie* » » 155
9. *Dr. Ing. A. Scholkklitsch: Graphische Hydraulik (V. Teubner)* R. M. 2,60
10. *H. Lamb (Manchester): Lehrbuch der Hydrodynamik* » 48,—
11. *Dr. Ing. Mises: Elemente der technischen Hydromechanik.* » 6,—
12. *Hentze: Wasserbau (1937)* » ...

13. Prof. H. Proctel: See und Seehafenbau	R. M.	6,75
14. H. Wittmann et P. Böss: Wasser und Geschiebcbewegung in gekrümmten Flusstrecken	»	8,—
15. Prof. H. Wittmann: Gewässerkunde und Flussbau (1938)	»	...
16. Otto Streck: Aufgaben aus der Wasserbau	»	10,80
17. W. Kaufmann: Angewandte Hydromechanik (2 vol.)	»	30,60
18. A. Agatz und E. Schultze: Der Kampf des Ingénieurs gegen Erde und Wasser in Grundbau	»	26,40
19. Redlich, Terzaghi und Kampe: Ingenieurgeologie	»	57,—
20. Weyrauch-Strobel: Hydraulisches Rechnen	»	22,50
21. M. Bénédit: Notions de travaux maritimes	fr. fr.	32
22. M. Bénédit: Cours de ports et travaux maritimes I. Notion générales.	« »	66
II. Ouvrages des ports	» »	71
III. Engins divers, Dragages, etc.	» »	59
23. M. Provost: Cours de drainage et irrigation	» »	25
24. E. Zeni: Ingegnere idraulico nella teoria e nella practica.	lire it.	45
25. F. Bastiani: Lavori maritimi ed impianti portuali	» »	38

VENITUL FONDULUI « ING. GH. POPESCU »

Extras de cont până la 1 Ianuarie 1940

Venit înregistrat până la 1 Ianuarie 1939	Lei	53.780
» în anul 1939		
2 × 10.683	»	21.366
Total	Lei	75.146
Comisioane și taxe la Bancă	Total	» 4.273
Total venit net	Lei	70.873
20% cuvenit Soc. Politecnice, conf art. 5 din Regulament.	»	14.175
	Lei	56.698

Cheltueli în cursul anului 1939

Dulapul pentru cărți	Lei	7.000
Stampilă, registre, etc.	»	673
Cărți	»	27.901
Total	Lei	35.574
Rest de cheltuit în 1940	Lei	21.124

CONSTRUCȚIUNILE ȘI APĂRAREA PASIVA ¹⁾

de Ing. AUREL A. BELEȘ
Profesor la Școala Politehnică

Introducerea aviației ca armă activă în luptă, a schimbat complet fața războiului modern. În special câmpul de acțiune al războiului s'a întins asupra țării întregi, făcând ca nu numai zona din regiunea luptelor să fie supusă la acțiunea distrugătoare a artileriei, dar și restul țării să fie amenințat de bombardamentul aerian.

Prin convenția internațională dela Haga din 1923 s'a prevăzut la art. 22 că:

« Bombardamentul aerian în scop de a teroriza populația civilă, de a distruge sau vătăma proprietatea particulară, fără caracter militar, sau de a vătăma pe necombatanți este oprită ».

Totuși experiența milenară a omenirii a arătat că înțelegerile de asemenea natură nu se mai respectă și ororile aeriene din actualul războiu constituie un exemplu edificator.

Efectele bombardamentului aerian s'au resimțit încă în timpul marelui războiu trecut, însă aviația nu atinsese perfecțiunea de azi, de aceea raidurile aeriene au fost relativ reduse.

La început aeronavele au avut rolul de atac în zonele interioare ale țărilor în luptă, dar spre sfârșitul războiului progresele aviației au eliminat complet aeronavele de pe câmpul de luptă.

¹⁾ Conferință ținută la Societatea Politehnică în ziua de 29.III.1940.

Ca titlu de curiozitate putem cita că în Anglia,¹⁾ în timpul marelui războiu au fost 51 raiduri efectuate de aeronave și 52 de aeroplan. Acțiunea acestora a fost foarte puternică chiar dela început. Primul raid aerian efectuat în contra Angliei de aeroplan, a fost la 25 Mai 1917, cu care ocazie o bombă aruncată la Folkestone a omorât 233 oameni, iar în primul raid aerian diurn făcut asupra Londrei la 15 Iunie, s'au aruncat 172 bombe, care au ucis 162 civili și au rănit 432.

Mijloacele de apărare s'au dovedit foarte puțin eficace. Apărarea antiaeriană activă a dat rezultate absolut insuficiente, cum au recunoscut chiar Englezii, iar măsurile de adăpostire nu s'au dovedit nici ele mai bune. Adăposturile improvizate în subsolurile clădirilor nu permiteau o siguranță suficientă. Așa o bombă, aruncată în noaptea de 28 Ianuarie 1918 căzând pe un subsol utilizat ca adăpost a provocat surparea întregii construcțiuni și incendierea ei, omorând 38 oameni și rănind 85.

Ca mărime bombele au variat mult. Cea mai mare, de 1.000 kgr a fost aruncată la Paddington în noaptea de 7 Martie 1918 și a distrus complet patru clădiri, a deteriorat grav 16 clădiri și mai ușor vreo patru sute, provocând și moartea a 16 oameni.

Cum se vede din acestea, încă de acum 20 și mai bine de ani, efectele bombardamentului aerian erau teribile. Progresele realizate de atunci au făcut ca arma aceasta să devină și mai de temut.

Luptele din Spania, Abisinia și din Extremul Orient, au permis să se verifice valoarea nouilor metode de luptă, iar campania din Polonia a evidențiat și mai bine rolul hotărâtor pe care o aviație puternică, bine echipată și utilizată la timp, îl poate avea asupra soartei războiului și al unei națiuni întregi.

Bineînțeles că odată cu progresele metodelor de atac aerian, s'au dezvoltat și metodele de apărare. Aceste metode pot fi clasificate în 2 mari categorii:

1. Mijloace active de combatere prin avioane de vânătoare, mitraliere și tunuri.

¹⁾ M. Hyde and C.R.F. Nuttel. Air Defence and civil population. London, 1938, p. 46.

2. Mijloace pasive prin organizarea constructivă a teritoriului.

Primele mijloace intră în sfera de activitate a armatei.

Pentru celelalte trebuie să conlucreze alături de autoritatea civilă, întreaga populație a țării. De aceea în mai toate țările s'a organizat instrucția cetățenilor în domeniul metodelor de apărare pasivă și obiectul acestei apărări, a fost statornicit prin legi, regulamente, instrucțiuni, etc.

În instrucțiunile oficiale și bine înțeles și în instrucțiunile dela noi pentru dimensionarea elementelor de construcție, s'au dat fie formule empirice, fie tabele fixând grosimi pentru diferitele feluri de materiale, corespunzătoare diferitelor tipuri de bombe. Scopul tehnicii constructive este să ne dea regulile după care trebuiesc alese, combinate și dimensionate materialele pentru a putea corespunde cerințelor impuse construcției, dar pentru o rațională utilizare a materialului inginerul trebuie să cunoască cât mai bine forțele exterioare, modul în care ele acționează și posibilitățile de rezistență ale corpurilor. Cunoașterea cât mai precisă a jocului forțelor exterioare și interioare, permite inginerului constructor să aleagă materialele, să combine formele pe care trebuie să le dea și în fine, să găsească dimensiunile potrivite pentru ca o construcție să prezinte siguranța și economia necesară. Aceasta a permis tehnicii moderne să realizeze lucrările monumentale moderne, care prin mărimea, aspectul și îndrăsneala lor, constituie cu drept cuvânt un obiect de mândrie pentru geniul omenesc.

În arta nouă a apărării pasive, cunoașterea aprofundată a fenomenelor mecanice nu a fost încă suficient lămurită. De aceea vedem că formulele de dimensionare și regulile de alcătuire sunt de natură empirică, lipsind în genere o justificare teoretică mulțumitoare.

Este drept că studiul mecanic al acțiunii proiectilelor s'a pus încă mai de mult în domeniul artei militare și dela *Poncelet* datează primele formule menite să ne dea relațiuni matematice pentru dimensionarea adăposturilor contra bombardamentului. Un studiu precis și limpede însă se pare că lipsește în acest domeniu. De altfel o limpezire a problemei întâmpină dificultăți

și datorită faptului că rezultatele studiilor și experiențelor sunt ținute secrete și nu pot ajunge ușor în patrimoniul comun al științei.

De când chestiunea aceasta a început să intereseze marele public, studiul acestor probleme a început să preocupe și pe inginerii civili și problemele tehnice ridicate de apărarea pasivă au început a fi examinate și în scrierile tehnice.

Din citirea publicațiilor apărute în ultimii ani, se poate vedea clar că până azi problemele tehnice interesând acest domeniu, nu au fost încă elucidate. Totuși, examinarea lor poate interesa pe inginer, și de aceea am crezut interesant a expune partea științifică a chestiunilor ridicate de apărarea pasivă, așa cum ele apar inginerului constructor.

* * *

Se știe că atacul aerian se produce prin aruncarea de bombe, bombele explosive fiind acele care produc distrugerea construcțiilor, periclitând în special viața locuitorilor.

Experiența războiului a arătat că în genere clădirile nu pot rezista atunci când sunt lovite în plin de o bombă explosivă ceva mai mare — cam dela 50 kgr. în sus. Numai planșeele de beton armat sunt capabile de a opune o rezistență mai însemnată unei lovituri în plin.

De aceea, pentru adăpostirea oamenilor se prevăd sau adăposturi special create, capabile să reziste la acțiunea unei lovituri directe, sau se caută a se amenaja prin consolidări, construcțiunile care prezintă o oarecare rezistență la acțiunea bombardamentului.

În cele ce urmează ne vom preocupa numai de problemele ridicate de studiul dimensionării elementelor de construcțiuni menite a rezista loviturii bombelor.

Vom examina deci modul în care acționează bombele explosive asupra construcțiunilor, vom căuta să ne dăm seama de forțele ce se produc în timpul lovirii și exploziei și în fine, de modul în care reacționează construcția.

Se știe că pentru a fi mai puțin expuse acțiunii armelor de apărare activă, tunuri antiaeriene, mitraliere, etc., — avioanele

utilizează două mijloace: viteză mare și altitudine mare de zbor. Ambele aceste mijloace, dacă asigură o apărare a avionului, îngreunează însă acțiunea de bombardare.

Bomba în momentul declanșării din avion, are viteza inițială a avionului, pe care o putem admite în genere orizontală, lucru ce va avea de efect că traiectoria descrisă de bombă va fi o curbă, parabolică, dacă n'ar fi acțiunea aerului, deformată în raport cu parabola, atunci când și acțiunea de rezistență a aerului va interveni. Lovitura bombei nu va fi verticală ci va fi oblică, înclinarea apropiindu-se de verticală pe măsură ce înălțimea de aruncare este mai mare și viteza mai redusă.

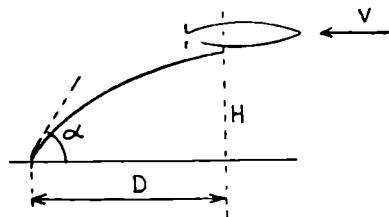


Fig. 1.

În tabloul alăturat (Tabloul I) întocmit de inginerul elvețian *Peyer*¹⁾ dăm datele în legătură cu distanța dela care trebuie aruncate bombele, pentru a atinge un obiectiv, cum și unghiul de cădere.

TABLOUL I

Viteza avionului Km/oră	Distanța de aruncare și ungh de cădere pt. o înălțime:									
	H=500 m		H=1.000 m		H=2.000 m		H=3.000 m		H=4.000 m	
	D	a	D	a	D	a	D	a	D	a
100	280	74°	370	82°	500	83°	600	84°	720	85°
200	530	56°	750	76°	1.000	77°	1.250	78°	1.400	79°
300	800	45°	1.200	54°	1.650	65°	2.000	70°	2.300	76°
400	1.100	38°	1.600	47°	2.300	58°	2.800	64°	3.100	75°
Viteza de cădere m/sec.	72		122		142		165		250	

Din cauza frecării aerului, vitezele de cădere sunt și ele reduse și obișnuit se admite că limita superioară a vitezelor de cădere este de 250—280 m/sec.

¹⁾ Peyer: Die Dynamik der Bombe.

Greutatea bombelor explosive variază și ea, cele utilizate contra obiectelor având dela 50—2.000 kgr.; în genere însă în atacurile contra orașelor și clădirilor, se utilizează bombe până la 300 kgr. Spre deosebire de proiectilele de artilerie, bombe aruncate de aviație au încărcături mari de explosibil, greutatea acestuia trecând de jumătate din greutatea totală a bombei.

* * *

Să examinăm acum cum acționează o bombă care cade asupra unei construcțiuni.

O primă fază o constituie fenomenul de lovire: bomba sub acțiunea forței vii pătrunde în masa corpului, produce o distrucție locală și trece prin corp, sau poate fi oprită, rămânând înfiptă în masa corpului.

În acest din urmă caz, urmează faza a doua. Bomba sub acțiunea focosului explodează măbind efectul de distrugere produs prin pătrundere.

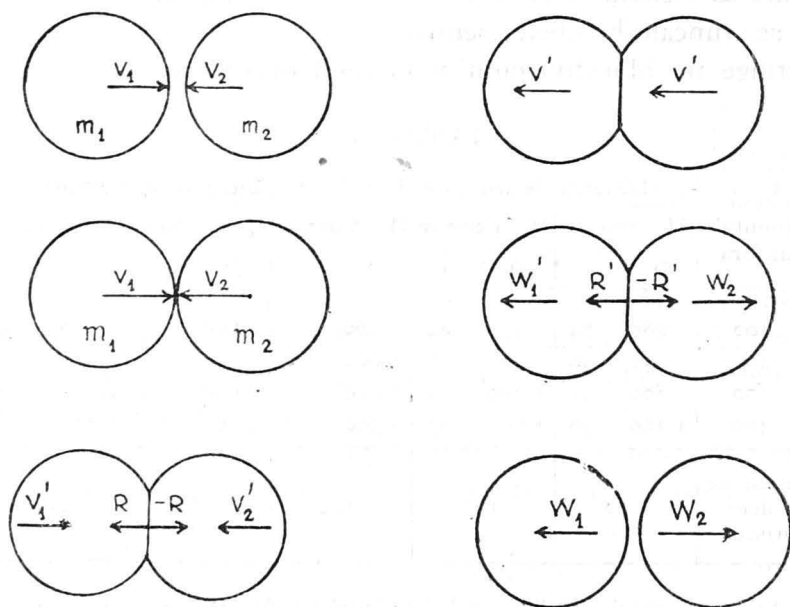


Fig. 2.

Acestea sunt cele două faze distincte în cazul lovirii directe. Urmează încă o serie de acțiuni secundare manifestate indirect asupra corpurilor din regiunea lovită și datorite vibrațiilor

produse de lovire, suflului provocat de presiunea gazelor, acțiunii de pătrundere a schijelor, etc. Tot ca o acțiune secundară trebuie să privim și faptul că sub influențele secundare amintite, se poate produce prăbușirea construcțiilor.

Să examinăm acum mai îndeaproape prima fază a lovirii. Să reamintim în prealabil care este aspectul mecanic al ciocnirii. Când două corpuri, unul A de masă m_1 având o viteză v_1 și altul B de masă m_2 având o viteză v_2 se îndreaptă unul spre altul și tind să ocupe același loc în spațiu, vor veni la un moment dat, în contact producându-se aceea ce numim o ciocnire (Fig. 2). Pe baza principiului impenetrabilității, cele două corpuri nu vor putea ocupa simultan același loc. Ele se vor împiedica în deplasarea lor relativă, iar efectul va fi că viteza lor se va schimba. Știm însă că oridecâteori se produce într'un corp o variație de viteză, înseamnă că o forță a apărut în joc și este evident că această forță a apărut în punctul de contact comun dintre cele două corpuri.

Dacă vitezele celor două corpuri sunt îndreptate perpendicular pe planul de tangență comun și dacă forța ce ia naștere în momentul contactului între cele 2 corpuri trece prin centrul lor de greutate, avem ciocnirea normală și centrală. Fiecare corp va fi influențat de câte o forță R care vor fi egale și de sens contrar pe baza principiului acțiunii și reacțiunii. Aceste forțe R vor avea de efect că vor schimba vitezele celor 2 corpuri A și B . Dar în același timp ele vor avea și de efect că vor deforma corpurile în suprafețele de contact, permițând apropierea lor. Dacă rezistența corpurilor este slabă, atunci sub efectul forței R , ele se vor distruge. Dacă însă corpurile sunt suficient de rezistente, ele se vor deforma, apropiindu-se din ce în ce mai mult. Subt efectul forțelor R și $-R$, vitezele celor 2 corpuri se vor reduce și la un moment dat ele vor fi astfel, încât corpurile nu vor mai avea tendința să se apropie. Viteza V' a celor 2 corpuri este acum egală. Bine înțeles că în tot acest timp forța R a variat. Variațiunea ei nu o putem determina decât dacă am cunoaște legea de deformație a corpurilor în contact, cum a fost făcut bunăoară într'un caz special de *H. Hertz*. Ca rezultat final vedem că fiecare din cele 2 corpuri a trecut dela viteza

v_1 respectiv v_2 la V' și variația aceasta de viteză s'a făcut sub acțiunea forței R . Principiul cantității de mișcare spune că variația acesteia este egală cu impulsul forței ce a produs variația, ceea ce ne va da pentru fiecare din cele 2 corpuri:

$$m_1 v' - m_1 v_1 = \int R dt$$

$$m_2 v' - m_2 v_2 = - \int R dt$$

Dar corpurile acestea au suferit pe fața de contact o deformațiune. Dacă ele sunt elastice vor avea tendința să revină la loc. Două forțe noi, R' și $-R'$, se vor desvolta acum în locul unde corpurile s'au deformat și vor imprima acestora variații în viteza nouă ce dobândiseră. Sub influența forțelor R' și $-R'$ cele două corpuri vor căpăta viteze noi, ceea ce va face ca ele să se îndepărteze din ce în ce până când se vor separa complet unul de altul, fiecare având acum o nouă viteză finală w_1 și w_2 . Și în cazul acesta avem relațiile similare:

$$m_1 w_1 - m_2 v' = \int R' dt \text{ și}$$

$$m_2 w_2 - m_2 v' = - \int R' dt$$

Dacă corpurile sunt capabile să restituie în perioada a 2-a întregul impuls dobândit în prima perioadă, adică dacă în valoare absolută:

$$\int R dt = \int R' dt$$

atunci corpurile sunt perfect elastice. Dacă însă, corpurile odată deformatе nu mai tind a reveni la forma lor primitivă, zicem că sunt perfect plastice și faza a 2-a nu mai are loc. Forțele R' nu se mai manifestă și corpurile rămân legate unul de altul, deplasându-se cu viteza nouă comună V' . Bine înțeles că între cazul corpurilor perfect elastice și perfect plastice avem o întreagă gamă de corpuri parțial elastice.

Loviturile proiectilelor se încadrează în cazul corpurilor plastice și încă în acela când unul din corpuri are viteza nulă. Ecuația cantității de mișcare devine:

$$m_1 v_1 = \int R dt$$

unde integrala se întinde pe toată durata de timp t cât are loc oprirea proiectilului. Această ecuație ne-ar putea folosi la determinarea reacțiunii de contact dacă am cunoaște legea ce leagă reacția de timp și timpul în care se produce fenomenul. Dar ciocnirea se produce într'un timp așa de scurt că urmărirea fenomenului nu este în genere posibilă.

În cazul pe care avem noi să-l examinăm, observațiuni și măsurători directe nu se pot face și suntem nevoiți să admitem anumite ipoteze simplificatoare.

În acest scop să examinăm fenomenul izbirii unei plăci de către un proiectil.

Dela început menționăm că rezistența plăcii, adică a corpului izbit este mult mai mică decât a proiectilului, iar placa are o grosime mare, suficientă pentru a permite pătrunderea și explozia proiectilului, fără a străpunge placa.

Sub influența loviturii, proiectilul va deforma materialul lovit, dezagregându-l și împingându-l în lături. Astfel va pătrunde în interiorul corpului plăcii.

Din momentul în care proiectilul a luat contact cu placa, se dezvoltă asupra plăcii o forță care va tinde să o deplaseze. O deplasare a plăcii este însă împiedicată de legăturile ei, adică de reazime. Pentru ca efectul acestora să poată interveni în joc, trebuie însă ca forța dezvoltată în punctul de lovire, să aibă timpul necesar să fie transmisă până la reazim.

Transmisia forței pe reazim se face printr'o succesiune de unde de deformare elastică a căror viteză de propagare este de ordinul vitezei de propagare a sunetelor în material: 2—3.000 m/sec. Dacă viteza proiectilului este mare și grosimea și rezistența plăcii este mică, atunci timpul de pătrundere al proiectilului în material este foarte scurt, astfel că unda de transmisie a forței nu a avut timpul necesar să ajungă la reazim. Distrugerea materialului se va produce local în jurul punctului lovit și se va propaga numai la o mică distanță în jurul acestui punct. Este fenomenul ce se produce când tragem un glonț de pușcă printr'un geam.

Dacă durata de contact între proiectil și placă este mai mare, reacțiunea are timpul necesar să poată interveni și întreaga

placă intervine în joc. După cazuri, ea se sparge când rezistența ei nu este suficientă, sau se deformează oprind proiectilul în interior, când are o grosime mare și rezistență suficientă.

Acesta este fenomenul ce se produce în cazul planșeelor groase și suficient de rezistente.

Aceea ce ne interesează este să vedem cum putem ajunge la o metodă de calcul pentru dimensionarea plăcii, astfel ca ea să reziste atât la distrugere prin pătrundere cât și la încovoiere.

În cazul bombelor explosive, odată cu pătrunderea se mai produce încă un fenomen: explozia. Efectul ei va fi că va distruge încă o parte din materialul plăcii, dincolo de adâncimea la care a pătruns proiectilul. Efectul acestei distrugerii suplimentare este însă separat de acela al pătrunderii și al încovoierii și îl vom trata ca atare, adică în dimensionarea plăcii vom adăuga la grosimea ei, partea aferentă acestei distrugerii.

În rezumat deci, în cazul plăcilor menite să reziste la acțiunea proiectilului, avem următorul fenomen:

Întâi proiectilul pătrunde în masa plăcii grație forței vii ce o posedă, încovoiind în același timp placa. Oprit în grosimea plăcii, proiectilul explodează măbind efectul de distrugere al materialului și măbind și efectul de încovoiere. Placa trebuie să reziste la toate aceste acțiuni. Pentru simplificarea lucrurilor, efectul exploziei îl vom trata separat de efectul lovirii.

Cum am spus, proiectilul, grație forței vii ce o posedă va pătrunde în masa plăcii și va încovoia placa.

Prima chestiune ce s'ar putea pune este: ce proporție din energia proiectilului este utilizată pentru pătrunderea lui și ce proporție pentru încovoierea plăcii.

Părerile sunt împărțite, măsurători directe neputându-se face până acum. *De Greef*, în *Bulletin Belge des Sciences Militaires*, fixează proporția la 99/100 din energie pentru pătrundere și 1/100 pentru încovoiere. *Bazant* într'un articol publicat în *Travaux*, admite că 90% ar fi utilizat pentru pătrundere și 10% pentru încovoiere. În fine *Vieser* stabilește că raportul între energia pierdută prin șoc, adică absorbită pentru ruperea și încălzirea materialului, etc., și energia rămasă pentru înco-

voiere, este egal cu raportul între masa corpului lovit și a corpului ce lovește.

În adevăr, în cazul corpurilor plastice, energia pierdută este:

$$E_p = \frac{1}{2} \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} v_1^2$$

admițând că viteza finală este $V_o = 0$ și că obiectul lovit era în repaus.

Cum energia restantă este:

$$E_r = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 - \frac{1}{2} \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} v_1^2 = \frac{1}{2} \frac{m_1^2 v_1^2}{m_1 + m_2}$$

rezultă:

$$\frac{E_r}{E_p} = \frac{m_1}{m_2}$$

deci

$$E_r = E_p \frac{m_1}{m_2} = E_p \frac{G_1}{G_2}$$

Cum însă greutatea corpului ce lovește, în speță o bombă, este relativ mică față de o placă, de ordinul $1/10$ — $1/100$, rezultă că în adevăr energia ce intervine pentru încovoierea plăcii este o fracție de mică importanță.

Cum în mod obișnuit calculele noastre sunt numai aproximative, nu facem o eroare prea mare dacă la evaluarea adâncimii de pătrundere, am socoti deci că participă chiar 100% din energia totală.

În ipoteza unei participări cu 99%, *De Greef* a stabilit adâncimea de pătrundere într-o dală pe următoarea considerație.

Când proiectilul intră în placa de beton, el desagregă betonul din dreptul lui spre a-și face loc de pătrundere. Energia lui se consumă deci în distrugerea betonului. Acest beton este strivit și împiedicat a se desface în lături de betonul înconjurător. El lucrează deci cu o rezistență cubică foarte mare pe care o evaluează la 3.000 kg/m^2 pentru betoane speciale fretate. În studiul său *De Greef* este foarte meticolos și ia volumul exact al proiectilului ținând seama de forma ogivală. Cred însă că

față de ipotezele ce se fac, nu este nevoie să împingem precizia atât de departe și putem asimila proiectilul cu cilindrul având secția egală cu a proiectilului.

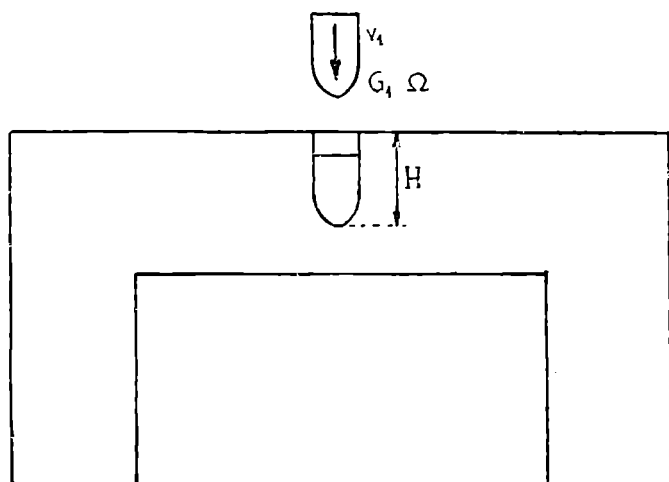


Fig. 3.

Dacă notăm rezistența la strivire a betonului plăcii cu σ_b , secțiunea proiectilului cu Ω și adâncimea de pătrundere cu H , avem travaliul necesitat de distrugerea materialului dat de:

$$\sigma_b \cdot \Omega \cdot H$$

și acest travaliu ar fi egal cu 99/100 din energia proiectilului adică:

$$99/100 \frac{G_1 v_1^2}{2g} = \sigma_b \cdot \Omega \cdot H$$

de unde am putea deduce:

$$H = \frac{99}{100} \frac{G_1 v_1^2}{2g \sigma_b \Omega} \sim \frac{G_1 v_1^2}{2g \sigma_b \Omega}.$$

Dacă observăm că $\frac{G_1}{\Omega}$ este greutatea unitară pe suprafața de lovire, vedem că formula aceasta are aspectul formulelor empirice utilizate în arta militară pentru determinarea adâncimii de pătrundere a proiectilului.

În adevăr, iată diferite formule ce ne dau adâncimea de pătrundere a proiectilelor:

Poncelet 1839:

$$H = \frac{G}{2g b R^2 \pi i} \log \text{nat} \left(1 + \frac{b}{a} v^2 \right) \text{ unde:}$$

G = gr. bombei i = coef. de formă a proiectilului

R = raza secțiunii a, b = coef. de material

g = accelerarea greutateii v = viteza.

Vallier:
$$H = K' \frac{G}{R^2 \pi} \log \left(1 + \frac{v^2}{2 \times 10^4} \right).$$

Stellingwerff:
$$H = K' \frac{G}{1000 (2 R)^2} \log \left(1 + \frac{v^2}{2 \times 10^2} \right)$$

Nobile de Giorgio:
$$H = K' p F'$$

unde: K' = coef. depinzând de nat. mat.

P = presiunea unitară

F' = funcție de viteză

Peres:
$$H = K e \quad e = \text{energia raportată la suprafață:}$$

$$e = \frac{G}{2g} \frac{v^2}{\Omega}; \quad K = \text{coeficient, funcție de material.}$$

Peyer (Elvețian):
$$H = \frac{E W'}{\Omega \cdot \chi \sigma} \text{ unde:}$$

E = energia proiectilului, W' coeficient de inclinație, Ω secțiunea proiectilului, χ coef. depinzând de elementele bombei, σ rezistența materialului.

Petry:
$$H = \frac{G}{(2 R)^2} K F(v) \text{ unde:}$$

K coef. depinzând de material, $F(v)$ funcție de viteză.

Cum se vede, ideea lui *De Greef* ar putea servi ca justificare teoretică a formulelor empirice.

Teoria lui *De Greef* este simplă dar destul de arbitrară, totuși ne poate duce la rezultate practice satisfăcătoare.

Vom mai indica o altă metodă de calcul datorită lui *Vieser*, care are un substrat mai teoretic.

Se admite că placa lovită are o grosime mare, în raport cu adâncimea de pătrundere, grosime destul de mare ca să o putem asimila cu un corp indefinit, astfel ca să putem aplica plăcii teoria eforturilor interioare a lui Boussinesq. Autorul

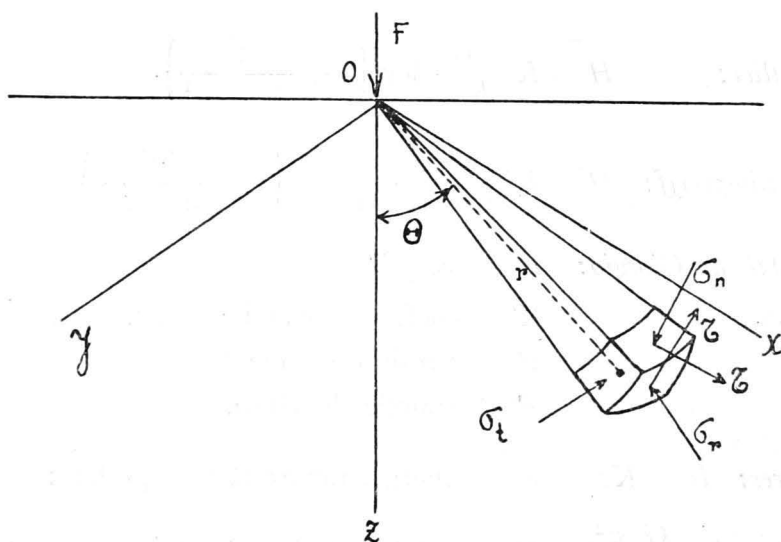


Fig. 4.

pleacă dela următoarea considerație. Sub efectul loviturii se produce în punctul lovit o forță F care se transmite în interiorul masei lovite, dând în masa corpului lovit eforturi interioare. Aceste eforturi dacă întrec rezistența materialului vor produce desagregarea acestuia. Proiectilul va putea pătrunde în materialul lovit până la adâncimea la care materialul a putut fi distrus sub acțiunea forței dezvoltată prin lovire. Ca rezistență limită a materialului, se ia rezistența limită la strivire a materialului lovit, pământ, rocă, beton, etc.

Se știe că după Boussinesq, rezistențele într'un punct oarecare al mediului presupus omogen și isotrop și având un coefi-

cient a lui Poisson m sunt:

$$\begin{aligned}\sigma_r &= \frac{F}{\pi r^2} \left[\frac{2m-1}{m} \cos\theta - \frac{m-2}{2m} \right] \\ \sigma_u &= - \frac{m-2}{m} \frac{F}{2\pi r^2} \frac{\cos^2\theta}{1+\cos\theta} \\ \sigma_t &= - \frac{m-2}{m} \frac{F}{2\pi r^2} \left[\cos\theta - \frac{1}{1+\cos\theta} \right] \\ \tau &= \frac{m-2}{m} \frac{F}{2\pi r^2} \frac{\sin\theta \cos\theta}{1+\cos\theta}\end{aligned}$$

În prelungirea forței de percusiune $\theta = 0$ deci avem:

$$\begin{aligned}\sigma_r &= \frac{3F}{2\pi r^2} & \sigma_t &= 0 \\ \sigma_u &= - \frac{m-2}{m} \frac{F}{4\pi r^2} & \tau &= 0.\end{aligned}$$

Vieser consideră ca adâncime r_0 de pătrundere a proiectilului valoarea lui r pentru care σ_r atinge rezistența de compresiune totală a materialului și pe care după caz autorul o estimează între 400 și 150 kg/cm². Pentru determinarea lui F care este deocamdată necunoscută, *Vieser* face următoarele ipoteze. Energia proiectilului se transformă aproape în totalitatea ei în energie pierdută care produce tocmai această distrugere a materialului, deci în traviul forței F pe adâncimea r_0 adică:

$$\frac{1}{2} \frac{G_1}{g} v_1^2 = \int_0^{r_0} F dx.$$

Este evident că F variază în timpul pătrunderii, dar cum legea de variație nu o putem stabili, autorul admite că F ar fi valoarea medie din timpul pătrunderii astfel că:

$$\frac{1}{2} \frac{G_1}{g} v_1^2 = F r_0$$

de unde

$$F = \frac{1}{2} \frac{G_1}{g} \frac{v_1^2}{r_0}$$

și înlocuind în formulele de mai sus avem

$$\sigma_{r_0} = \frac{3G_1 v_1^2}{4g\pi r_0^3}$$

de unde deducem pe

$$r_0^3 = \frac{3}{4} \frac{G_1 v_1^2}{4g\pi\sigma_{r_0}}.$$

Am avea deci stabilită o altă formulă pentru adâncimea de pătrundere. Bineînțeles că întocmai ca și formulele empirice, asemenea formule au o valoare mai mult indicativă. De altfel dacă în loc să facem ipoteza că F este valoarea medie, am fi făcut ipoteza că F este valoarea maximă, dar că forța variază liniar dealungul ei am fi obținut:

$$r_0'^3 = 2 r_0^3$$

adică o diferență de 26%.

Dacă în fine, am fi admis corectările aduse de Frölich teoriei lui Boussinesq, atunci în ipoteza unui E constant în toată grosimea materialului, am fi obținut aceeași valoare, iar în ipoteza unui E variabil cu adâncimea, ceea ce poate fi justificat din cauza efectului de fretaj al betonului din adâncime, am avea

$$r_0^3 = \frac{G_1 v_1^2}{\pi g \sigma_{r_0}}$$

adică ar fi crescut cu încă 10%.

Trebue să remarcăm că metoda aceasta nu ține seama de forma proiectilului, deși este evident că un proiectil de formă mai ascuțită va avea un efect de pătrundere mai pronunțat decât unul de formă lătareată. În Tabloul II dăm adâncimile de pătrundere într'o dală de beton armat, calculate cu metodele indicate în comparație cu valorile date de diferiți autori.

Să vedem acum cum putem ține seamă de efectul încovoierii.

Este însă interesant, ca înainte de aceasta să căutăm să ne dăm seama dacă în timpul cât se produce pătrunderea proiectilului, unde de propagare ale efortului în interiorul plăcii, au putut parveni până la reazime.

TABLOUL II

Bomba: greutatea diametrul secțiunea	kg. cm. cm ²	50 18 255	100 25 491	300 36 1.017
Adâncimea de pătrundere în beton armat calculată în cm.	De Greef $\sigma_b = 1.500$ kg/cm ²	41	42	625
	Vieser $\sigma_b = 150$ kg/cm ²	37	47	68
Adâncimea de pătrundere în beton armat stabilit în cm.	Petry (instrucțiunile elvețiene)	40	40	60
	Iustrov observații	35	50	75
	Bazant	36	38	55

Dacă proiectilul nostru sosește cu viteza v_1 și pătrunde în placă pe adâncimea h , atunci putem lua, admitând o variație liniară a vitezei, durata de pătrundere

$$t = \frac{2h}{v_1}$$

Considerând bunăoară pentru o bombă de 50 kgr, având diametrul $\varnothing = 18$ cm., o viteză de lovire de 250 m/sec., avem după formulele stabilite mai sus:

$$H = \frac{G_1 v_1^2}{2g\sigma\Omega}; \text{ cu } \sigma = 1500 \text{ kg/cm}^2 \quad H = 41 \text{ cm.}$$

$$\text{și} \quad r = \sqrt[3]{\frac{3}{4} \frac{G_1 v_1^2}{g\pi\sigma_{r_0}}}; \text{ cu } \sigma_{r_0} = 150 \text{ kg/cm}^2 \quad r_0 = 37 \text{ cm.}$$

$$\text{deci} \quad t = \frac{0,82}{250} = \frac{1}{300''} \text{ în primul caz}$$

$$t = \frac{0,74}{250} = \frac{1}{340''} \text{ în al doilea caz.}$$

Cum viteza de propagare a undei de deformare este de circa 3000 m/sec, înseamnă că reazemele au putut fi solificate în timpul pătrunderii proiectilului.

Conchidem deci că atunci când un proiectil izbește o dală și se oprește într'ânsa, dala va fi sollicitată și la încovoiere. Această încovoiere însă va fi o sollicitare dinamică și cum am văzut energia ce o va produce va fi o mică parte din energia proiectilului, totuși destul de mare pentru a produce eforturi interioare importante.

Pentru determinarea solicitării la care este supusă dala ne vom folosi fie de metoda coeficientului dinamic, fie de traviul de deformare, fie de principiul lui D'Alembert, cum vom arăta. În tot cazul este locul să menționăm că dată fiind masa mare a dalei, aceasta nu mai poate fi neglijată în raport cu masa proiectilului.

Înainte de a aborda problema deformării este locul să reamintim în câteva cuvinte fenomenul mecanic. Proiectilul izbind grinda, aceasta se va îndoi. Dacă grinda nu ar avea masă, atunci în momentul izbirii, proiectilul ar imprima întregii grinzi o viteză și dacă grinda nu ar fi rezemată, s'ar deplasa cu această viteză. Însă grinda este rezemată la extremități. Elementele grinzii vor căpăta o viteză, însă astfel dispusă încât, în dreptul reazimilor viteza să fie nulă. Pentru a ține seamă de acest fenomen, fizicianul englez *Cox* a introdus în teoria solicitării dinamice noțiunea de masă redusă la punctul lovit.

În loc de masa m_2 a grinzii, *Cox* introduce o masă M'_2 pe care o presupune concentrată toată în punctul lovit și care

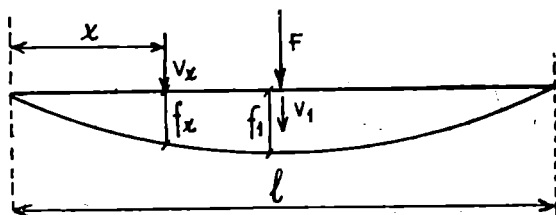


Fig. 5.

ar prezenta aceeași inerție ca grinda de masă m_2 , fixată la capete.

Pentru a putea determina această masă fictivă, care să prezinte aceeași inerție ca grinda, Cox admite că viteza ce s'ar imprima diferitelor puncte ale grinzii sunt proporționale cu săgețile corespunzătoare. Pentru simplificare vom admite că punctul lovit este la mijlocul grinzii. Dacă notăm cu m masa unitară a grinzii, presupusă uniform distribuită pe grindă, atunci energia grinzii ar fi:

$$E = \int \frac{m v_r^2}{2} \cdot dx = 2 \frac{v_1^2}{2} \int_0^{l/2} \frac{m f_x^2}{f_1^2} \cdot dx$$

Observăm însă că

$$\frac{f_x}{f_1} = \frac{\left(\frac{Fl^2x}{16} - \frac{Fx^3}{12} \right) \frac{l}{EI}}{\frac{F}{48} \frac{l^3}{EI}} = 3 \frac{x}{l} - 4 \frac{x^3}{l^3}$$

deci

$$E = \frac{v_1^2 m}{2} 2 \int_0^{l/2} \left(3 \frac{x}{l} - 4 \frac{x^3}{l^3} \right)^2 dx$$

$$E = \frac{v_1^2}{2} \cdot \frac{17}{35} m l = \frac{v_1^2}{2} \frac{17}{35} M_2$$

și cum

$$E = M'_2 \frac{v_1^2}{2} = \frac{v_1^2}{2} \frac{17}{35} M_2$$

deducem

$$M'_2 = \frac{17}{35} M_2.$$

adică masa fictivă a grinzii este 17/35 din masa totală a grinzii.

Ținând seama de reducerea masei în această proporție putem acum trece la determinarea încovoierii dinamice a grinzii.

Din ecuația cantității de mișcare obținem că viteza v'_1 după ciocnire, ținând seamă de masele respective, greutatea proiectilului și dalei, va fi dată de

$$v'_1 \left(G_1 + \frac{17}{35} G_2 \right) = v_1 G_1$$

de unde

$$v'_1 = v_1 \frac{1}{1 + 17/35 \frac{G_2}{G_1}}$$

Energia grinzii și a proiectilului după ciocnire va fi deci

$$E = \frac{1}{2g} \left(G_1 + \frac{17}{35} G_2 \right) v'^2_1$$

care, abstracție făcând de pierderi, se transformă în energie de deformare a grinzii.

Ori travaliul de deformare al unei grinzi supus la încovoire este pentru o forță F aplicată la mijloc și producând o săgeată f_1 :

$$T = \frac{1}{2} F f_1$$

însă

$$f_1 = \frac{F l^3}{48 EI}$$

de unde

$$F = \frac{f_1 48 EI}{l^3}$$

și deci

$$T = \frac{24 EI}{l^3} f_1^2$$

de unde egalând pe E cu T

$$\left(G_1 + \frac{17}{35} G_2 \right) \frac{v'^2_1}{2g} \cdot \alpha = \frac{24 EI}{l^3} f_1^2$$

α fiind coeficientul de reducere pe care *Bazant* îl ia egal cu 1/10.

Această ecuație ne-ar da pe I dacă am admite o săgeată f_1 fixată bunăoară de condiția ca să nu se distrugă materialul.

Am putea proceda și altfel, căutând forța statică concentrată F ce ar satisface această ecuație și verificând apoi dacă sub acțiunea acestei forțe F , dala rezistă:

Am avea

$$\alpha \frac{v'^2_1}{2g} \left(G_1 + \frac{17}{35} G_2 \right) = \frac{1}{2} F f_1 = \frac{1}{2} \frac{F^2 l^3}{48 EI}$$

deci

$$F^2 = \frac{48 \alpha v_1'^2 EI}{gl^3} \left(G_1 + \frac{17}{35} G_2 \right) = \frac{48 \alpha v_1'^2 EI G_1^2}{gl^3 \left(G_1 + \frac{17}{35} G_2 \right)}$$

de unde am avea pe F .

A doua metodă ar fi aceea a coeficientului dinamic.

Dacă pe o grindă cade o sarcină G_1 , atunci coeficientul dinamic este valoarea cu care trebuie să înmulțim sarcina aplicată static, pentru a produce același efect.

Dacă notăm cu f_1 săgeata dinamică produsă de forța G_1 ce cade dela înălțimea h , atunci travaliul produs va fi

$$G_1 (h + f_1)$$

și dacă notăm iarăși cu G'_1 sarcina statică ce produce aceeași săgeată f_1 avem

$$f_1 = \frac{G'_1 l^3}{48 EI}$$

și

$$G_1 (h + f_1) = \frac{1}{2} G'_1 f_1$$

eliminând între aceste 2 ecuațiuni pe G'_1 avem

$$G_1 (h + f_1) = \frac{24 EI f_1^2}{l^3}$$

sau

$$2h \frac{G_1 l^3}{48 EI} + 2f_1 \frac{G_1 l^3}{48 EI} = f_1^2$$

însă

$$f_{st} = \frac{G_1 l^3}{48 EI}$$

este săgeata statică produsă de forța G_1 , deci

$$2hf_{st} + 2f_1 f_{st} = f_1^2$$

de unde scoatem că

$$f_1 = f_{st} + \sqrt{f_{st}^2 + 2f_{st}h} = f_{st} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2h}{f_{st}}} \right).$$

Cum săgețile sunt proporționale cu forțele, însemnează că pentru a obține sarcina statică ce produce săgeata dinamică f_1 , trebuie să înmulțim sarcina ce lovește grinda cu factorul dinamic

$$n = 1 + \sqrt{1 + \frac{2h}{f_{st}}}$$

Dacă voim să ținem seama de masa grinzii izbite trebuie să reducem înălțimea de cădere după

$$(G_1 + k G_2) h' = G_1 h$$

deci

$$h' = h \frac{G_1}{G_1 + k G_2}$$

unde k este coeficientul de reducere a lui Cox. Rezultă că

$$n = 1 + \sqrt{1 + \frac{2h}{f_{st} \left(G_1 + k \frac{G_2}{G_1} \right)}} = 1 + \sqrt{1 + \frac{2h G_1}{f_{st} \left(G_1 + k G_2 \right)}}$$

Vom lua deci sarcina G_1 , vom admite o săgeată maximă admisibilă pe care o vom introduce în expresia lui n și vom obține valoarea lui. Înmulțind pe n cu G_1 , avem o sarcină cu care verificăm dacă rezistențele în grindă nu sunt întrecute.

De Greef care aplică această metodă la cazul bombei ce pătrunde în dală ia coeficientul dinamic în forma

$$n = 1 + \sqrt{1 + \frac{2h}{f_{st}}}$$

și consideră ca forță statică ce urmează a fi înmulțită cu acest coeficient dinamic, sarcina dată de produsul dintre secțiunea proiectilului și rezistența la strivire a betonului, iar pentru h adâncimea de pătrundere a proiectilului în beton. Pentru săgeată el admite într'o primă aproximație, săgeata unei dale rezemată pe 4 laturi, sub acțiunea unei sarcini concentrate, egală cu valoarea sarcinii de mai sus.

Pentru cazul când proiectilul ar lovi placa fără a pătrunde, atunci se poate lua ca forță statică greutatea proiectilului și h înălțimea de cădere efectivă.

Vieser a încercat a da o metodă pentru dimensionarea grinzii prin aplicarea principiului lui D'Alembert.

Ideea ar fi următoarea. Când proiectilului de greutate G_1 venind cu viteza v_1 izbește grinda, aceasta va căpăta o viteză v'_1 dată de

$$v'_1 = \frac{v_1}{1 + k \frac{G_2}{G_1}}$$

cum am văzut. Proiectilul este supus la reacția R care în fiecare moment echilibrează greutatea G_1 , a proiectilului și forța de inerție, deci

$$R = G_1 + G_1 \frac{dv}{dt}$$

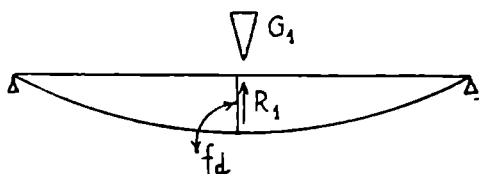


Fig. 6.

Dacă admitem că accelerația întârziătoare ce frânează proiectilul este constantă și egală cu v putem scrie

$$R = G_1 + G_1 v$$

sau cum

$$v = \frac{v_1}{t} \quad R = G_1 + G_1 \frac{v_1}{t}$$

Timpul în care se produce frânarea proiectilului nu este cunoscut. Se poate face o ipoteză și spune că este același cu cel necesar pentru ca grinda să ajungă la săgeată dinamică f_d . Știind că viteza cu care grinda a început a se deforma este v'_1

avem, admițând o variație liniară a vitezei,

$$\frac{1}{2} v'_1 t = f_d^1)$$

deci

$$t = \frac{2f_d}{v_1}$$

înlocuind în relația de mai sus

$$R = G_1 + \frac{G_1}{g} \frac{v_1 v'_1}{2f_d}$$

sau

$$R = G_1 + \frac{G_1}{g} \frac{v_1^2}{2f_d} \frac{1}{1 + k \frac{G_2}{G_1}} = G_1 + \frac{G_1^2}{g} \frac{v_1^2}{2f_d (G_1 + kG_2)}$$

Vieser transformă această ecuație neglijând pe G_1 în raport cu fracția și pe G_1 în raport cu kG_2 și atunci

$$R = \frac{G_1^2 v_1^2}{2f_d g k G_2}$$

care ar permite determinarea lui R cunoscând pe f_d , pe care l-am putea iarăși lua ca valoare maximă a săgeții ce o poate lua materialul.

Pentru determinarea săgeții maxime ce o putem admite am pleca dela

$$f = \frac{F l^3}{48 EI}$$

și admițând o forță concentrată F avem pentru o secție dreptunghiulară de înălțime h :

$$\frac{Fl}{4} = \sigma \frac{I}{h/2}$$

deci

$$f = \frac{Fl^3}{48 EI} = \frac{Fl}{4} \cdot \frac{l^2}{12 EI} = \sigma \frac{I}{h/2} \frac{l^2}{12 EI} = \frac{1}{6} \frac{\sigma l^2}{Eh}$$

¹⁾ Aci Vieser ia $v'_1 t = f_d$, ceea ce cred că nu este justificat.

adică pentru un efort admisibil σ , putem afla săgeata maximă admisibilă.

Inlocuind pe f prin această valoare, putem obține pe R cu care verificăm secțiunea.

Am găsit în felul acesta o serie de formule care ne dau pe de o parte grosimea de dală ce poate fi pătrunsă de proiectil prin efectul izbirii și pe de altă parte sarcina statică la care trebuie verificată dala care a rămas, pentru ca să reziste la acțiunea încovoierii sub efectul loviturii.

Ne rămâne să vedem ce se produce cu efectul exploziei.

Bomba odată pătrunsă în corpul lovit, explodează. Într'un timp foarte scurt — care depinde de viteza cu care se propagă unda de explozie și care după natura explozibilului este de circa 6500 m/sec — se produce un volum mare de gaze. Producerea aceasta aproape instantanee a gazelor face să se desvolte o presiune foarte mare în punctul unde se produce explozia. Presiunea nu s'a putut măsura, dar se evaluează după unii autori până la sute de mii kg/cm². Dacă expansiunea gazelor este împiedicată, presiunea aceasta enormă provoacă ruperea materialului pe adâncimi mari. Dacă însă gazele se pot împrăști atunci durata foarte scurtă a acestei presiuni enorme nu are decât efecte locale. Modul în care se face distrugerea materialului nu este încă prea bine lămurit. Se pare că presiunea mare ce se desvoltă, produce o undă de compresiune, după care urmează o undă de depresiune care ar fi elementul periculos în distrugerea obiectelor și aceasta explică în special de ce se distrug mai lesne betoanele care au o rezistență la tensiune slabă și nu se distrug decât anevoie metalele.

Efectul exploziei este dislocarea materialului și formarea unei pâlnii în jurul corpului explodat.

Pentru determinarea mărimii acestei pâlnii s'au dat o serie de formule empirice. În cărțile ce se preocupă cu problemele tehnice ale acțiunii exploziilor nu am găsit o justificare teoretică a formulelor.

În genere adâncimea la care se resimte efectul bombei se poate pune sub forma

$$d = K \sqrt[3]{E}$$

unde E este încărcătura în kg și K un coeficient ce depinde de modul de buraj și de natura materialului.

În ceea ce privește acțiunea exploziei asupra materialului observăm că după natura și constituția lui, acesta se pulverizează sau se sfărâmă în bucăți. La betonul armat bunăoară se produce o sfărâmare în bucăți foarte mici cu fisuri ce nu pătrund prea adânc, la betonul simplu din contra dislocările se fac în blocuri de volum apreciabile, iar crăpăturile sunt marcate și se propagă până la adâncimi pe care *De Greef* le evaluează la încă odată distanța d .

În privința efectului ce-l are explozia asupra deformării dalei, păreri sunt împărțite.

Cei mai mulți autori sunt de părere că presiunea bruscă produsă de explozie se manifestă asupra construcțiunii ca o lovitură ce antrenează deformarea întregii dale și pentru a asigura rezistența dalei, sunt de părere să se calculeze dala ținând seamă și de efectul acestei presiuni. În acest scop energia produsă de explozie se echivalează cu un lucru mecanic, care se adaugă la energia de cădere a bombei. Mărimea acestui lucru mecanic este echivalată cu 15 *tm* de fiecare kg de explozibil.

De Greef este de părere însă că efectul acestui șoc este de o durată prea scurtă pentru a putea antrena placa în totalitatea ei și a reacționa pe reazem. Justificarea pe care o dă ar fi următoarea: Unda de explozie având o viteză de 6500 m/sec și bomba o lungime de cel mult 1,00 m, durata exploziei ar fi:

$$\frac{1,00}{6.500} = \frac{1}{6.500''}$$

Ori viteza de propagare a undelor de deformare este evaluată pentru betonul armat la 2.200—3.300 m/sec. Acțiunea undei de explozie nu s'ar resimți decât la o distanță de 0,50 m, în momentul când cauza ce a provocat-o dispăre. De aceea *De Greef* crede că nu este necesar a se mai avea în vedere acest efect pentru determinarea rezistenței la încovoiere a plăcii.

După *De Greef* efectul exploziei ar fi că necesită o grosime de placă mai mare și anume atât cât ar fi adâncimea de pâlnie a exploziei.

* * *

În rezumat efectul căderii unei bombe pe o dală ar fi următorul:

1. Bomba prin forța vie ce o are pătrunde în interiorul dalei la o adâncime ce s'ar putea stabili prin una din metodele de mai sus.

2. Bomba făcând explozie va produce o pâlnie a cărei adâncime se determină cu formula indicată mai sus și care se adaugă la adâncimea de pătrundere dând grosimea de distrugere a dalei.

3. Dala ce a rămas urmează să reziste la acțiunea dinamică produsă prin șoc și explozie.

Din cele expuse până aci se vede că pe de o parte calculele sunt complicate și necesită cunoașterea unei serii de coeficienți depinzând de natura materialelor, etc., pe de altă parte ipotezele de calcul sunt destul de aproximative așa că ar fi trebuit făcute experiențe pentru a vedea dacă rezultatele obținute pe baza lor sunt confirmate și experimental. Asemenea experiențe se pare că nu s'au prea făcut, sau în tot cazul nu au fost aduse la cunoștința publică decât în cazuri izolate. Învățămintele războiului trecut au permis însă să se scoată anumite concluziuni din efectul bombardamentelor asupra fortificațiilor. Pentru motivele arătate, metode de dimensionare bazate pe calculul efectului loviturilor încă nu s'au dat în prescripții oficiale.

Pentru simplificarea lucrurilor, autoritățile diferitelor țări au publicat ordonanțe sau instrucțiuni în care sunt specificate grosimile pe care trebuie să le aibă diferitele plăci de construcțiuni după natura materialelor din care sunt executate și a loviturilor la care pot fi supuse.

În tabelele alăturate (Tabloul III) am dat grosimile necesare pentru a rezista la cele 3 acțiuni specificate mai sus, în cazul loviturii directe a unei bombe, astfel cum se găsesc în unele instrucțiuni. Observăm că în instrucțiunile germane nu figu-

rează nicăeri date asupra grosimilor ce trebuie luate la planșee pentru a rezista la efectul loviturii din plin a bombelor.

TABLOUL III

Greutatea bombei		50 kg.	100 kg.	300 kg.
Grosime de dală de beton	România, Regulamentul apărării pasive	70 cm.	110 cm.	140 cm.
	Franța σ_b 250 kg/cm ²	70 cm.	110 cm.	140 cm.
	Elveția $\sigma_b > 220$ kg/cm ²	130 cm.	170 cm.	210 cm.
	$\sigma_b > 400$ kg/cm ²	70 cm.	110 cm.	210 cm.
	Anglia $\sigma_b = 200$ kg/cm	130 cm.	170 cm.	210 cm.
	Bazant $\sigma_b = 200$ kg/cm	85 cm.	105 cm.	150 cm.
	Vieser	108 cm.	136 cm.	196 cm.
Adâncimea de pătrundere și explozie după instrucțiunile elvețiene		65 cm.	85 cm.	125 cm.
Sarcini statice pentru calculul planșeu-lui socotite cu $l = 4$ m și $G_2 =$. .		21.000 kg.	27.000 kg.	33.500 kg.
Sarcina $F = \sqrt{\frac{48a V_1^2 EIG_1^2}{gl^3 (G_1 + kG_2)}}$; $a = \frac{1}{10}$		294 tone	750 tone	2.796 tone
$a = \frac{1}{20}$		208 tone	520 tone	1.965 tone
Metoda conf. dinamic		240 tone	608 tone	1.365 tone
$R = \frac{G_1^2 V_1^2}{2fd kg G_1}$ $fd = 0,5$ cm.		150 tone	460 tone	3.320 tone

În acest tablou, cu titlul de comparație am dat și sarcinile statice la care ar urma să fie calculate planșeele de beton armat, sarcini calculate după metodele indicate mai sus.

Cum astăzi în construcția adăposturilor betonul armat este unul din materialele cele mai întrebuintate, vom releva încă unele lucruri în legătură cu dimensionarea lui.

În genere instrucțiunile dau grosimile minime ale dalelor, dar nu sunt prea clare în ce privește calculul și dispoziția armăturilor.

Explicația acestui fapt trebuie căutată în aceea că lipsesc precizările în privința eforturilor interioare ce se dezvoltă în betonul armat.

Observăm întâiu că plăcile cu care se execută construcțiunile au în genere grosimi mari în raport cu deschiderea.

Se știe că pentru grinzi la care înălțimea trece de $1/5$ din deschidere, ipoteza obișnuită a lui Bernoulli care sta la baza dimensionării grinzilor nu se mai aplică. Diferența între eforturile, reale și cele calculate pe baza formulei lui Navier sunt cu atât mai mari, cu cât grosimea plăcilor crește în raport cu deschiderea.

În cazul grinzilor omogene simplu rezemate la extremități, s'a dat de către Airy o metodă de calcul, care prin metoda foto-elastică a primit o confirmare și această metodă a fost aplicată cu aproximație și betonului armat, astfel că în cazul dalelor pe 2 reazime, această metodă ar putea fi aplicată. Bineînțeles metoda se complică mult dacă considerăm dala așezată pe 4 reazime, pentru care nu posedăm încă nicio metodă de calcul, iar experiențele sunt de abia la începutul lor.

În privința dispoziției armăturii există 2 puncte de vedere diferite. Unul adoptat de tehnica franceză, altul adoptat de tehnica germană și engleză.

Tehnica franceză așează armăturile în 2 sensuri însă în straturi normale pe direcția loviturii. Celelalte dispun armătura pe 3 direcțiuni normale.

Justificarea metodei franceze ar fi aceea că prin așezarea armăturii în rețele orizontale se poate obține o mai bună pilonare a betonului, adică o calitate mai bună și deci o rezistență la compresiune mai mare, iar fiarele verticale favorizând transmiterea vibrațiilor în masa betonului desagregă betonul pe o adâncime mai mare sub acțiunea izbiturii.

Metoda germană justifică așezarea fierului pe 3 direcțiuni prin aceea că fierul este capabil să ia mai bine eforturile de tensiune și lunecare care se dezvoltă în masa betonului și care în soluția admisă în Franța nu ar putea fi luate de betonul simplu dintre cele 2 rețele. În adevăr, se pare că în unele cazuri s'a constatat separația betonului în plane paralele cu rețelele de

armături. Metoda germană și engleză deși mai avantajoasă din acest punct de vedere, necesită o manoperă mult mai grea, care în anumite împrejurări împiedică chiar o bună pilonare a betonului și necesită utilizarea de betoane mai fluide, care după cum se știe sunt mai puțin rezistente.

În rezumat, dacă pentru dimensionările elementelor constructive ce alcătuiesc adăposturile suntem încă nevoiți să ne mulțumim cu valorile empirice date de diferitele instrucțiuni, există totuși și metode de calcul care ne pot da elemente de bază pentru o dimensionare a acestor dale pe baza metodelor rezistenței materialelor.

ORGANIZAREA RAȚIONALĂ A MUNCII PENTRU AMELIORAREA STĂRII DRUMURILOR

de Ing. N. I. ODOBESCU

În marile administrațiuni publice sau particulare introducerea organizației raționale a muncii devine cu atât mai necesară cu cât capitalurile întrebuintate și câmpul de activitate dobândesc proporții mai mari și ritmul muncii se cere a fi mai rapid.

Starea drumurilor din țară întotdeauna, dar cu deosebire azi, este de mare importanță atât prin influențele ce le are asupra economiei naționale cât și prin legăturile directe cu apărarea țării, de aceea în acest domeniu felul cum sunt organizate: munca, structura administrației și normele administrative, formează un ansamblu de chestiuni ce merită toată atențiunea, chiar dacă am admite că pregătirea personalului și cantitatea de muncă ar fi foarte satisfăcătoare.

Administrația drumurilor din cauza importanței pe care o prezintă este pe cale să ajungă de aceeași însemnătate ca și administrația căilor ferate, care a fost creată de ingineri și a reușit să rămână în mâna inginerilor. Această din urmă administrație a fost însă mai bine pusă la punct din cauza unor investiții masive făcute în mod rațional în timp îndelungat și tocmai pentru aceste motive ar trebui să servească drept model administrației drumurilor, care ar găsi acolo multe izvoare de inspirație pentru o nouă organizare, cu atât mai mult că cele două administrații prezintă multe asemănări.

În cele ce urmează voi arăta câteva constatări personale, făcând și câteva propuneri, fără a avea pretențiunea de a fi epuizat subiectul.

I. ORGANIZAREA MUNCII LA APROVIZIONAREA CU MATERIALE

Oricare ar fi sistemele de îmbrăcăminte sau de pavaje ce s'ar întrebuința de acum înainte pe drumurile noastre — această chestiune făcând încă și astăzi obiectul a numeroase discuțiuni — este de prevăzut că mult timp încă șoseaua de macadam acoperită sau nu cu un strat de protecție, va fi aceea care va predomina pe rețeaua noastră rutieră de toate categoriile. Din totalul de 14.138 klm de șosele naționale, pavajele și « modernizările » însumează 2.525 klm sau de abia 18%, restul fiind macadam. Iar din totalul de 94.221 klm șosele județene și comunale, pavajele însumează de abia 288 klm sau 3%, restul fiind, de asemenea, simplu macadam. Materialele pietroase cele mai întrebuințate la aceste șosele și chiar în alcătuirea corpului îmbrăcăminților moderne sunt pietrișul, piatra spartă începând cu cele mai mici dimensiuni, nisipul și bolovanii pentru fundații.

Aprovizionarea cu materialele arătate mai sus, precum și cu altele de care ar mai fi nevoie în diverse regiuni ale țării, fie pentru întreținere, fie pentru noi construcții, se face astăzi chiar pentru mici cantități printr'un complicat formalism birocratic, costisitor, cu pierdere de timp din partea personalului tehnic — ce ar putea fi întrebuințat mai folositor — și în proporție cu valoarea materialelor și chiar cu rezultatele obținute. Pe lângă toate acestea materialele din cauza acestui sistem sosesc pe șosele mai întotdeauna cu întârzieri și cu pierderi din cantitățile cerute. O furnitură cât de mică, uneori mai mică de 500 mc, face obiectul unui « proiect » de aprovizionare cu pietriș, care trece prin tot felul de verificări, aprobări, licitații, recepții, făcute de anume comisiuni compuse în majoritate din ingineri, cari sunt sustrași astfel unor ocupațiuni mai nimerite și mai utile. Comisiunile se ocupă de multe ori și cu numeroasele litigii ce se ivesc cu antreprenorii.

Timpu pierdut cu elaborarea acelor proiecte de către serviciile exterioare și drumul urmat de ele prin filiera care le este impusă, numai până la începerea aducerii pe șosea a materialelor, este de minimum 40 zile, când aprovizionarea se face prin întreprindere. Pe cale « de regie » acest timp se mai micșo-

rează, dar lucrările în regie nu pot fi prea numeroase fiindcă serviciile exterioare de drumuri sau acele județene, nu pot fi încărcate prea mult cu astfel de însărcinări, fiindcă nu au destul timp și destul personal, pentru a mai îndeplini pe lângă alte multe treburi și organizarea aprovizionărilor cu materiale, cu extragerea lor și cu transporturile. Lipsa mijloacelor de transport și a brațelor de lucru în diferite epoci ale anului, de cele mai multe ori tocmai atunci când este mai mare nevoia de întreținere și de reparații urgente, fac ca operațiile aprovizionărilor, chiar acele mici, să dureze cu lunile până la terminare. Mobilele de pietriș se înșirue pe șosele încet, încet, unde stau neîntrebuintate până când toată cantitatea de pietriș indicată în proiect este adusă pe șosea și de abia după aceea făcându-se recepția, se autoriză așternerea, dacă nu s'au ivit litigii — în acest din urmă caz mobilele de pietriș zăcând încă mult timp fără niciun folos.

Între timp se produc pierderi prin împrăștierea în șanțuri sau prin furturi. Gropile se măresc, situația se înrăutățește, așa că materialele aduse nu mai pot face față situației așa cum se prezintă în momentul recepționării, mult mai rea decât aceea din timpul alcătuirii proiectului. Recepția care se face acestor aprovizionări cu materiale este bazată pe o veche rutină cu reglementări nesigure, care dă naștere la tot felul de litigii cu antreprenorii, datorită în mare parte și faptului că măsurătorile cantităților și aprecierea calității sunt bazate pe un utilaj și pe mijloace neprecise. S'a încercat prin înmulțirea lucrărilor date în regie de a se aduce, după cum am arătat mai sus, ameliorări. Dar atât lucrările în regie cât și facerea de recepții parțiale — adică înainte de aducerea întregului stoc prevăzut în proiect — n'au putut micșora întârzierile decât prea puțin, iar litigiile n'au dispărut. De altminteri pe lângă alte dificultăți recepțiile parțiale trebuiesc autorizate în mod special de Oficiul de Licitatii. *În rezumat* aprovizionările unor materiale de consumație curentă, fără mare valoare intrinsecă, sunt tratate după metode ce sunt în uz la lucrările propriu zise de construcții: poduri, terasamente, etc., în loc ca astfel de operațiuni să devină banale acte de administrație curentă, așa precum se

procedează în marile întreprinderi și anume fără tot cortegiul de proiecte, recepții, litigii și nenumărate dosare.

Ce ar fi dacă la căile ferate, fiecare mie de metri cubi de balast, mie de traverse, mie de tone de păcură, etc., ar face obiectul unor proiecte, licitații, recepții și nenumărate dosare?

Câteva date. La Ținutul Bucegi pe anul 1940/41 pentru o rețea rutieră de aprox. 27.000 klm șosele județene și comunale s'a prevăzut a se face 1.500 proiecte de aprovizionări cu pietriș, deci cam tot atâtea licitații, recepții, dosare, etc., pentru o cantitate totală de aprox. 381.460 mc. Este de notat că la același Ținut serviciile județene trebuie să întocmească în afară de aceste proiecte încă vreo 5.200 proiecte pentru reparări de poduri și podețe, lucrări edilitare, modernizări, electrificări, telefoane, etc. După cum se vede serviciile județene au destule ocupațiuni, multe din ele cu totul străine de domeniul drumurilor, așa că sarcina aprovizionărilor cu pietriș aduce în special personalului tehnic o mare cheltuială de timp și de muncă suplimentare.

La Direcțiunea Generală a Drumurilor ținând seama de lungimea rețelei naționale de drumuri, cantitatea totală de proiecte de aprovizionare cu pietriș, trebuie să fie aproximativ cam 700 anual.

Cum funcționează Direcția Economatului C. F. R.? Iată pe scurt modul de funcționare. Prin inspecțiile de diverse categorii în care e împărțită rețeaua C. F. R.: întreținere, tracțiune, ateliere, precum și prin inspecțiile de lucrări speciale se înaintează anual în luna Decembrie «preliminările de materiale» adică prevederile anuale necesare, la Direcțiunea Economatului. Printre aceste materiale sunt: materialul metalic, traversele și balastul. Direcțiunea Economatului ia imediat măsuri de aprovizionare pentru toată rețeaua C. F. R., așa că aprovizionările făcându-se pentru mari cantități deodată, prețurile ce se obțin și calitatea sunt mai bune. Pentru a pune la dispoziția organelor subalterne C.F.R. diversele materiale aprovizionate prin Direcția Economatului, s'au creat o serie de diviziuni și subdiviziuni de Economat, răspândite pe tot cuprinsul rețelei, care fac distribuția conform preliminarilor aprobate de Direcția Economa-

tului. În ceea ce privește balastul extragerea se face în cele mai multe cazuri din proprietățile C.F.R., uneori și din cariere închiriate. Direcția Economatului pe baza preliminarilor transmite prin organele sale așa numitele *foi de comandă* pe baza cărora materialul poate fi transportat la destinație. Un exemplar din aceste foi e transmis Inspecției destinate, iar când cariera cade în zona altei Inspecții, se transmite și acestea un exemplar. Cele două Inspecții organizează apoi în comun, doar încărcarea și expedierea pietrei acolo unde este necesară. Dacă Inspecția destinată are cariera în zona ei atunci, natural, își organizează singură încărcarea și expedierea. Pentru cantitățile ce n'au fost prevăzute în preliminarii, de ex. în caz de reparațiuni urgente, toate aprobările și formele se obțin telegrafic, aprovizionarea făcându-se foarte rapid. Piatra fiind astfel extrasă și recepționată în mari cantități dintr'odată și cu un utilaj perfecționat, după normele oficiale, se poate obține cheltueli de regie reduse la minimum, iar cantitatea și calitatea sunt ușor de controlat. O astfel de aprovizionare în care *concentrarea producției și aprovizionării* se face la maximum, este întrebuințată peste tot în marile întreprinderi moderne. A dispărut astfel puzderia de proiecte, verificări, aprobări, licitații, recepții, etc., care constituiesc tot atâtea dosare și fac să se piardă mii de ore de lucru.

Este imposibil același fel de organizare în Administrația Drumurilor? Este evident că operațiunile se pot urma la fel în organizarea aprovizionărilor și nimic nu ne opune de a introduce exact același sistem ca la C.F.R., chiar dacă la început s'ar cere oarecare investițiuni financiare. Ar trebui creată în prealabil o Direcțiune Specială analoagă cu aceea a Economatului C.F.R. Ar fi o bună aplicațiune a principiului *diviziunii muncii* care ar aduce și *specializarea* care s'ar cere astăzi, unei anumite părți din personal. Singurul lucru în care s'ar deosebi Administrația Drumurilor de Administrația C.F.R. ar fi în chestiunea transporturilor, care ar trebui studiată în detaliu dacă s'ar concentra atribuțiunile aprovizionării la o singură Direcție. La început s'ar putea adopta o stare de tranziție modificând numai pentru marile furnituri modul de aprovizionare în felul

arătat. Încet, încet toate furniturile de materiale vor fi încadrate apoi în noul sistem de aprovizionare.

Câteva avantagii. S'ar putea stabili o cooperare între Administrația Drumurilor și Administrația C.F.R., uzând uneori chiar de materialele pe care această din urmă Administrație le extrage din carierele și balastierele sale. Cooperarea s'ar putea întinde creând și tarife reduse pentru transporturile cu vagoanele C.F.R. ale materialelor.

Sortarea materialelor prin trioare mecanice, ar aduce o siguranță deplină în ceea ce privește dimensiunile și ar dispărea nenumăratele litigii de astăzi. Aceleași observațiuni cu privire la evaluarea cantităților, care se face în figuri mari regulate. La nevoie ușor se poate determina și greutatea specifică a materialelor.

Munca din prestații va putea fi folosită ca și mai înainte la transporturi, la lucru în cariere și balastiere, cât și la așterneri. *Viteza* cu care materialele vor fi aduse acolo unde este nevoie, uneori urgentă, *va crește* cu atât mai mult cu cât modul de răspândire al carierelor, balastierelor și depozitelor precum și organizarea transporturilor, vor fi mai bine studiate și puse la punct.

Un alt avantaj va fi că aprovizionările necesare unei lucrări de proporții mai mari, ivită în cursul anului, neprevăzută, nu vor mai împiedeca și desorganiza aprovizionările obișnuite pentru întreținerea curentă.

Determinarea precisă a pozițiunii carierelor și balastierelor *va împiedeca degradarea terenurilor*, coastelor de dealuri și albiilor de râuri, ceea ce astăzi se practică fără nicio sancțiune.

Vor dispărea cu totul litigiile cu privire la origina de extragere a pietrei. Pe de altă parte probele și analizele de laborator, împreună cu măsurile arătate mai sus vor putea face posibilă *standardizarea* cât mai perfectă a materialelor.

II. ORGANIZAREA MUNCII TEHNICE ȘI ADMINISTRATIVE

O largă descentralizare cu atribuții și drepturi cât mai largi de inițiativă a organelor exterioare: servicii și inspecții, nu

trebuie să mai întârzie. Centralizarea exagerată până în cele mai mici amănunte prin care inițiativele cele mai neînsemnate și cheltuelile mărunte sunt subordonate aprobării centrului înainte de a trece la execuție, aduce cele mai mari neajunsuri stării drumurilor prin întârzierea cu care se face numeroasele formalități și comunicări. Ar trebui create *organe cu răspundere reală* care să mai ia din atribuțiunile centrului, a cărui menire ar fi să intervieve mai mult ca un regulator în mecanismul Administrației. Simplificarea formelor, referatelor și chiar suprimarea multora din ele, se impune de asemenea. Se cunosc avantajile unor comunicații directe și rapide între organele de direcție și cele de execuție, dar cu toate acestea telefonul este întrebuințat pe scară foarte mică, atât în interiorul Administrației, cât și de-a-lungul rețelei de drumuri.

Organele de execuție ale Administrațiunii Drumurilor nu trebuesc să fie subordonate decât numai erarhiei din această Administrațiune, iar nu și organelor administrative județene sau ținutale.

Dacă organizarea pe astfel de baze cere anumite modificări ale legii contabilității publice, legii drumurilor, legii administrative, etc., acele modificări ar trebui studiate din vreme și propuse.

Principiile organizării moderne a întreprinderilor cer ca să se evite pe cât posibil imitarea eventualelor progrese observate la vecini, făcând pe cât posibil în schimb, cât mai multe experimentări proprii.

Proiectele trebuie să se alcătuiască pe temeiul unor norme cât mai constante. Ca un corolar, *proiectele tip* de toate categoriile ar trebui să alcătuiască baza activității curente a serviciilor exterioare. Proiecte tip de: podețe și poduri de toate felurile, ziduri de sprijin, palee și pile, culee, diguri, baraje, drenuri, pavaje, etc., ar trebui să fie alcătuite așa fel ca munca serviciilor exterioare să devină extrem de rapidă, aproape *automată*, lucru ce va ușura mult și controlul organelor superioare. Să nu se mai piardă deci timpul cu proiecte pentru lucrări banale și cu atât mai puțin cu acele « proiecte de aprovizionare cu pietriș », după cum am arătat mai sus. Despărțind astfel complet proiect-

tarea de executare și de aprovizionarea cu materiale, care toate sunt funcțiuni care cer calități deosebite; numai prin *diviziunea muncii* și *specializare* se va putea consacra cu folos de către serviciile exterioare tot timpul disponibil pentru o activitate utilă în scopul unei bune întrețineri a șoselelor.

Serviciile județene ar trebui să aibă personal special pentru lucrări edilitare, clădiri, etc., deosebit de personalul care are în sarcina lui întreținerea drumurilor.

Incheere. De sigur că reorganizarea pe bazele arătate mai sus va cere la început oarecare investițiuni noi financiare în Administrația Drumurilor. Din aceste investițiuni o bună parte ar trebui destinată pentru utilaj mecanic.

Este de observat însă că în alte mari administrațiuni și întreprinderi prospere, publice sau particulare, normele de mai sus bazate pe *diviziunea muncii*, *specializare* și *concentrarea producției* la maximum, au dat rezultate așa de bune că nu ar fi niciun motiv să nu amelioreze rezultatele activității și în administrația drumurilor de toate categoriile.

Aceste rezultate ar deschide apoi mai ușor calea către alte investițiuni mai importante în domeniul drumurilor, investițiuni care până astăzi s'au făcut pe o scară prea redusă, față de cerințele unei bune rețele de drumuri.

TEHNICA APĂRĂRII PASIVE

(*urmare și sfârșit*)

de Ing. A. CIOCÂRLAN

CAP. III. — APĂRAREA CONSTRUCȚIILOR ȘI INSTALAȚIILOR CONTRA ATACURILOR AERIENE

În cele expuse în Cap. II am arătat pe cât s'a putut mai amănunțit efectele la care pot da naștere diferitele categorii de bombe.

În capitolul de față vom studia măsurile cele mai indicate pentru evitarea măcar în parte a dezastrelor ce pot fi provocate de diferitele acțiuni ale bombelor asupra construcțiilor și instalațiilor.

Ca principiu general, toate măsurile de apărare ce vom indica vor ține seama în primul rând de acțiunea specifică a bombelor aruncate de avion. În treacăt trebuie să mai spunem un lucru: măsurile de apărare contra atacurilor aeriene, sunt în aceeași măsură tot atât de eficace și contra proiectilelor similare de artilerie.

Apărarea contra efectelor bombelor explosive și incendiere o vom studia separat pentru construcții și separat pentru instalații.

APĂRAREA CONSTRUCȚIILOR CONTRA BOMBELOR EXPLOZIVE

Bombele explosive acționează asupra construcțiilor prin: izbire, pătrundere și explozie.

O apărare *complet eficace* a unei construcții contra acțiunilor separate sau combinate ale bombelor explosive, este un lucru

dacă nu imposibil de realizat în mod practic, dar în tot cazul atât de costisitor încât nici nu o vom lua în considerație. De aceea toate măsurile de apărare ce le vom indica nu au alt scop decât să reducă pe cât posibil stricăciunile ce le pot cauza unei construcții efectele bombelor explosive și în special să evite distrugerea totală și iremediabilă a construcției.

Aceste măsuri depind evident în primul rând de natura materialelor întrebuințate în construcțiile ce trebuesc apărate, iar în al doilea rând de destinația acestor construcții.

a) *Apărarea contra efectelor de izbire.* Acțiunea de izbire a unei bombe asupra unui element de construcție, se traduce prin punerea lui în vibrație puternică urmată în general de ruperea elementului izbit în planul eforturilor maxime sau de distrugeri de material în zona izbită.

În cazul când elementul izbit servă ca susținere pentru alte elemente de construcție, vibrațiile și distrugerile de material întinzându-se și la acestea din urmă, echilibrul static poate fi grav compromis, iar construcția este amenințată cu prăbușirea.

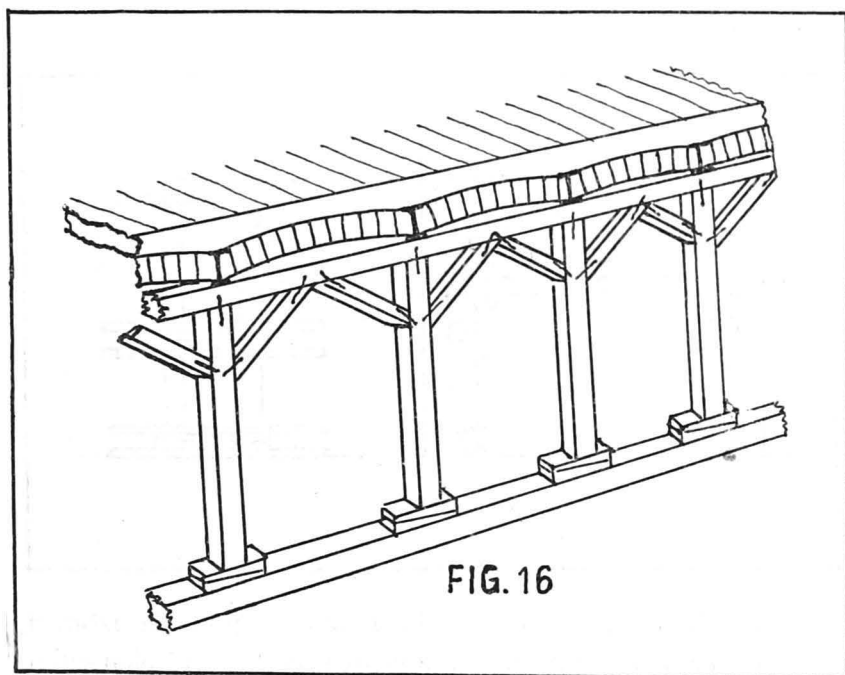
Orientându-ne de cele spuse mai sus, vom căuta deci să evităm în construcțiile de orice fel, toate acele dispozitive executate cu elemente sau materiale care prin natura lor sau punerea în operă pot periclita în totul sau în parte rezistența construcției, în urma efectului de izbire.

De pildă: la o clădire existentă, după o cercetare amănunțită a elementelor de construcție vom proceda, fie la consolidările de rigoare, fie eventual la reconstrucția acelor porțiuni care nu prezintă destul siguranță la izbire sau a căror prezență periclitează restul construcției.

Ca principii generale: consolele, de orice material se vor evita pe cât este posibil, iar cele inevitabile sau existente se vor sprijini cu stâlpi rezistenți. Această sprijinire se va face cu atât mai puternică, cu cât consolele sunt destinate să suporte greutăți mari (mașini, etc.).

Planșeele din bolți de cărămidă între fiare profilate sunt expuse foarte mult să se prăbușească, în cazul când bomba ar izbi unul din fiarele de susținere. Dacă într-o clădire există astfel de planșee, cea mai indicată soluție este înlocuirea lor din timp, cu

planșee de beton armat. Această lucrare de altfel este destul de ușoară și relativ ieftină, deoarece pe de o parte ne putem servi de grinzile de fier existente pentru susținerea cofrajelor necesare construcției planșeului de beton armat, iar pe de altă parte fiarele profilate îmbrăcate în beton pot servi ca reazăme intermediare ale plăcii. Dacă situația locală sau diferite alte împrejurări nu permit adoptarea acestei soluții, trebuesc să se ia măsuri pentru sprijinirea acestor planșee cu eșafodaje de lemn (fig. 16). Toate aceste eșafodaje se vor contravântui în ambele



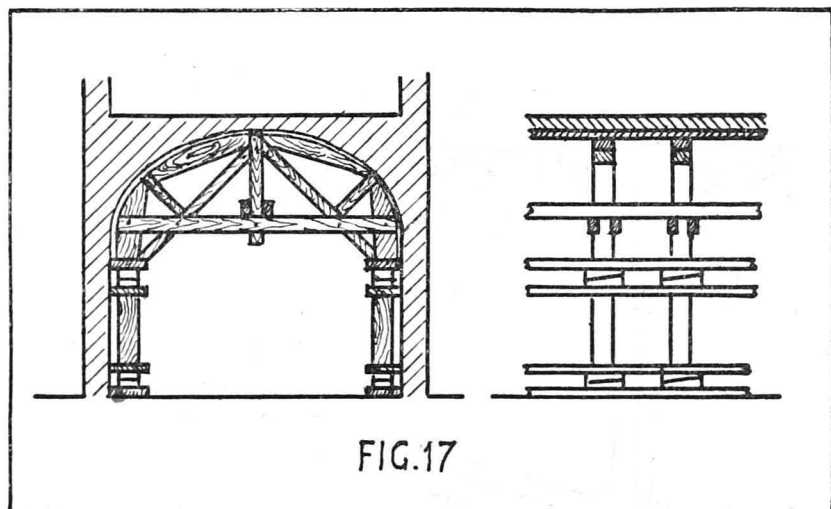
sensuri iar stâlpii se vor rezema pe tălpi de lemn prin intermediul unor pene care se vor bate cât mai des pentru suprimarea oricărui joc.

Toate nodurile se vor solidariza cu scoabe de fier.

În cazul când un planșeu construit ca cele de mai sus are de suportat mașini grele, în dreptul acestora, planșeul se va sprijini puternic pe dedesubt cu stâlpi de lemn puși cât mai des și solidarizați între ei cu dulapi prinși cu cuie groase și scoabe, pentru

ca izbirea bombei de una dintre mașini să nu producă prăbușirea planșeului de susținere.

Bolțile de cărămidă sau piatră, în plin centru sau pleoștite, mult întrebuițate odinioară în construcții, sunt de asemenea foarte expuse prăbușirilor în cazul unei izbituri din plin care ar avea ca urmare producerea de vibrații puternice în pereții ce susțin nașterile bolților. Pentru a împiedeca prăbușirea acestui fel de boltă, e necesar să sprijinim bolta cu cintre de lemn, cu două rânduri de pene bătute la intervale cât mai dese pentru a se asigura o bună susținere a bolții de către căptușeala cintrelor (fig. 17).



Planșeele de lemn rezistă în rele condițiuni la izbituri, deoarece se poate produce prăbușirea parțială a planșeului, eventual și a zidăriei, în cazul când o bombă izbește o grindă. Dacă nu e posibilă înlocuirea cu planșee de beton armat, se va proceda la susținere prin eșafodaje, cum s'a indicat pentru planșee de bolțișoare de cărămidă între fiare profilate.

Dintre toate planșeele, acelea de beton armat rezistă cel mai bine la izbituri. Datorită construcției lor cu caracter quasi monolit și masiv, izbitura este absorbită de întreaga masă a planșeului și de elementele învecinate, astfel că se produce o amortizare mai rapidă a izbiturii, fără repercusiuni sensibile

asupra construcției. În afară de aceasta, dacă bomba întâlnește o grindă puternică de beton armat, acest fapt poate determina explozia bombei, înainte ca aceasta să ajungă la subsolul sau fundațiile construcției, unde explozia poate avea urmări mult mai grave.

* * *

Oricare ar fi însă materialul întrebuintat la construcție și oricare ar fi destinația construcției, vom căuta întotdeauna când lucrul e posibil, să provocăm fie devierea bombei în momentul când izbește construcția, fie să amortizăm lovitura. Devierea sau ricoșetul, se obține cu ajutorul elementelor de construcție dispuse astfel încât unghiul ce-l face traiectoria bombei cu suprafața elementului de construcție să fie:

Mai mic de 30° când elementul e construit din beton.

» » » 40° » » » » fier.

În special e de cea mai mare importanță pentru apărarea contra atacurilor aeriene ca acoperișele stabilimentelor importante să fie construite din beton armat acoperit cu plăci de fier de 4—5 mm care să provoace devierea bombelor cât mai departe de clădire.

Pentru amortizarea loviturilor se recomandă întrebuintarea sacilor sau lăzilor umplute cu nisip; dacă construcția nu poate suporta asemenea încărcături, se vor face consolidări cu eșafodaje de lemn, cum s'a spus mai sus. În special se apără cu ajutorul sacilor de nisip operele de artă (monumente, statui, etc.) precum toate acele construcții care în plan prezintă o suprafață redusă și care prin izbire sunt expuse unei deteriorări iremediabile.

În ce privește apărarea contra acțiunii de izbire, s'a propus de unii autori (Prof. Rûth, Vauthier) să se construiască deasupra clădirilor planșee masive de beton armat pentru a anihila complet această acțiune. Masa de beton ce ar trebui întrebuintată în acest scop ar fi însă extrem de mare, ceea ce ar mări enorm costul construcției, mai ales dacă luăm în considerare și importanța pe care ar lua-o în acest caz fundațiile.

Deși construcția unui planșeu de mare grosime rezolvă totdeauna și problema pătrunderii bombelor în interiorul construcției, totuși din cauza costului enorm, asemenea dispozitiv

nu se poate adopta decât în cazul unor construcțiuni de o însemnătate capitală, unde chestiunea costului trece pe ultimul plan.

În cazurile obișnuite rămâne să luăm numai măsurile de apărare strict necesare pentru evitarea stricăciunilor grave ce pot lua naștere din cauza efectului de izbire, întrebuițând în acest scop mijloacele cele mai simple și mai puțin costisitoare conform celor indicate în paragraful de față. Și aceasta cu atât mai mult cu cât efectul de izbire este mult mai puțin grav, decât efectele de pătrundere și explozie.

Trecând la partea teoretică a chestiunii, trebuie să observăm următoarele:

Dimensionarea pieselor capabile să reziste la acțiunea de izbire a bombelor de avion, este o problemă destul de dificilă, iar soluțiunile ce s'au dat până în prezent nu-și găsesc nicio aplicație practică în ce privește măsurile de apărare a construcțiilor și instalațiilor. Aceasta pe de o parte din cauză că bomba căzând dela o mare înălțime posedă o forță vie considerabilă, iar pe de altă parte din cauză că bomba are o formă studiată anume pentru a-i permite pătrunderea în obstacolele întâlnite. În realitate nu există material care să poată rezista la acțiunea de pătrundere a bombelor.

Pentru documentare dăm însă mai jos formulele pe care le-am putea utiliza în cazuri de necesitate, cu mențiunea în primul rând că toate aceste formule se bazează pe transformarea solicitărilor dinamice în solicitări statice cu ajutorul unor coeficienți, iar în al doilea rând că în general aceste formule se aplică în special pieselor solicitate la încovoiere.

În primul rând avem formula dată de Lührs:

$$\mu = 0,13 \frac{Q}{G} \cdot \frac{v^2}{f_B}$$

unde: Q = greutatea bombei;

G = » piesei izbită de bombă și care lucrează la încovoiere.

v = viteza de cădere a bombei,

f_B = încovoierea sub sarcina de ruptură,

μ = coeficient dinamic.

Transformarea unei sarcini statice într-o sarcină dinamică se obține prin multiplicarea cu coeficientul dinamic.

Din examinarea acestei formule se deduce că pentru a se obține o forță dinamică cât mai mică, adică un cât μ mai mic, trebuie să avem un G și f_B foarte mare.

Altă formulă este aceea stabilită de Grashof (Winttenbauer) astfel:

Fie o greutate Q , căzând dela o înălțime h , într'un C a unei grinzi de greutate G așezată pe două reazime.

Insemnând cu f_d încovoierea dinamică în punctul C , cu f , încovoierea statică (sub sarcina statică Q), iar încovoierile respective ale unui punct oarecare M , cu y_d și y , avem:

$$\frac{f_d}{f} = \frac{y_d}{y} = n \text{ factor dinamic.}$$

Pentru a calcula viteza v_0 a punctului C , căpătată după izbire, se va reduce greutatea G a grinzii, după formula:

$$G_1 = \Sigma \left(\Delta G \frac{y_d}{f_d} \right) = \Sigma \left(\Delta G \frac{y}{f} \right)$$

unde ΔG reprezintă o porțiune foarte mică din greutatea grinzii. Avem apoi:

$$v_0 = \frac{Q}{Q + G_1} \sqrt{2gh}$$

Pentru a calcula apoi energia L_0 dezvoltată de grindă după izbire, se va reduce greutatea G a grinzii după formula:

$$G_2 = \Sigma \left(\Delta G \frac{y_d^2}{f_d^2} \right) = \Sigma \left(\Delta G \frac{y^2}{f^2} \right)$$

Avem atunci:

$$L_0 = \frac{1}{2} \frac{Q + G_2}{g} v_0^2 = Qh \frac{Q(Q + G_2)}{(Q + G_1)^2}.$$

Cu aceste elemente, vom scri că lucrul mecanic de deformare a grinzii, este egal cu energia căpătată de grindă plus lucrul mecanic al forțelor exterioare:

$$L_0 + Q f_d = \frac{1}{2E} \int \sigma_d^2 dV$$

unde σ_d sunt eforturile dezvoltate de grindă sub acțiunea izbiturii.

Pentru cazul când Q soliciță grinda static, avem:

$$L_s = \frac{1}{2} Q f = \frac{1}{2E} \int \sigma^2 dV$$

unde L_s înseamnă lucrul de deformăție static, iar σ eforturile dezvoltate în grindă la solicițări statice.

Dacă punem:

$$f_d = n f \quad \sigma_d = n \sigma$$

avem:

$$L_0 + 2 n L_s = n^2 L_s$$

de unde:

$$n = 1 + \sqrt{1 + \frac{L_0}{L_s}}.$$

Pentru transformarea sarcinei statice în sarcină dinamică vom înmulți cu n = factorul dinamic.

O altă formulă referitoare la o grindă simplu rezemată solicițată la mijloc de o sarcină dinamică este aceea dată de Timoshenko-Lessels « Festigkeitslehre » Iulius-Springer, Berlin 1928) ¹⁾.

$$f_d = \sqrt{\frac{P \cdot h \cdot I^3}{24 \cdot E \cdot I} \left(\frac{1}{1 + \frac{17}{35} \frac{P}{G}} \right)}$$

în care:

f_d = săgeata dinamică maximă la mijlocul grinzii,

P = sarcina ce acționează grinda,

G = greutatea grinzii,

h = înălțimea de cădere,

l = deschiderea grinzii,

I = momentul de inerție,

E = modulul de elasticitate.

¹⁾ *Bautrümmer und Schutzraumdecke*, de Dr. Ing. Bernhard Fritz (Gaschutz und Luftschutz Martie 1936).

Odată cunoscut f_d , avem efortul în grindă:

$$\sigma = \frac{6 E d}{I^2} f_d$$

unde: d = înălțimea grinzii.

De asemenea o altă formulă — mult mai complexă, însă care ne permite să calculăm săgeata dinamică și apoi efortul maxim în piesă — este aceea a lui M. Förster:

$$f_d = \frac{1}{\pi^2} \sqrt{\frac{48}{g \gamma}} \cdot c \sqrt{\frac{5}{8} \Gamma + \frac{2}{\gamma} P}$$

unde: $g = 9,81$

$$\gamma = \frac{48 E I}{l^3}$$

$$C = \frac{P \cdot V}{P + \frac{G}{2}}$$

$$\Gamma = \frac{5}{8} G + P$$

G_p = greutatea grinzii,

P = sarcina ce cade pe grindă,

V = viteza de cădere a lui P .

Conform calculelor efectuate de Dr. Ing. Bernhard Fritz (Gasschutz und Luftschutz 1936), rezultă că pentru aceeași grindă, sarcină și înălțime de cădere, formula Timoshenko-Lessels dă o săgeată dinamică mult mai mare decât formula lui Förster. De pildă pentru o grindă de lemn cu $d = 25$ cm și o greutate de 300 kg căzând dela 12 m, avem cu prima formulă $f_d = 3,32$ cm, iar cu a doua $f_d = 0,40$ cm!

În fine altă formulă, stabilită recent de Ing. G. Prudon Profesor la Institut. Politehnic Grenoble ¹⁾ este următoarea:

$$\frac{1}{3} \cdot \frac{\sigma^2}{2 E} \Omega l \frac{r^2}{v^2} = \frac{Ph}{1 + \beta \frac{M}{m}}$$

¹⁾ *La Technique des Travaux*, Aprilie 1940 (Essai sur le calcul approximatif de la résistance des constructions aux chocs).

unde:

σ = efortul maxim în grindă,

E = modulul de elasticitate,

Ω = secția grinzii,

l = deschiderea grinzii,

r = raza de girație,

v = distanța dela axa neutră la fibra cea mai solicitată,
cu mențiunea că:

$$\frac{r^2}{v^2} = \frac{1}{3} \text{ pentru o grindă omogenă și}$$

$$\frac{r^2}{v^2} = \frac{1}{3} \cdot \frac{0,5 + 30 \lambda}{1 + 10 \lambda} \quad (\lambda = \text{procentul de armare})$$

Pentru o grindă de beton armat:

P = sarcina dinamică

$$\beta = \int_0^l \left(\frac{y}{f} \right) \frac{dx}{l} \quad \left\{ \begin{array}{l} f = \text{săgeata sub acțiunea sarcinei} \\ \text{statice,} \\ y = \text{săgeata unui punct oarecare} \end{array} \right.$$

M = masa grinzii

m = masa sarcinei P

$$\frac{\sigma^2}{2E} = R_c \text{ rezilianța}$$

Capacitatea de șoc:

$$P \cdot h = \frac{R_c}{9} \left(1 + \beta \frac{M}{m} \right) \times \text{Volumul grinzii.}$$

Reacția pe reazime este dată de expresia:

$$R = \frac{P \cdot h \left(1 + a \frac{M}{m} \right)}{f \left(1 + \beta \frac{M}{m} \right)^2}$$

$$\text{unde } a = \int_0^l \frac{y}{f} \cdot \frac{dx}{l}.$$

Coeficienții a și β în cazul sarcinei acționând la mijlocul grinzii au următoarele valori:

Pentru grinda simplu rezemată:

$$\alpha = 0,625$$

$$\beta = 0,520,$$

Pentru grinda încastrată la ambele capete:

$$\alpha = 0,500$$

$$\beta = 0,370$$

Pentru grinda în consolă:

$$\alpha = 0,375$$

$$\beta = 0,250$$

Pentru o placă rezemată pe patru laturi, de dimensi a și b , efortul maxim σ se poate calcula cu ajutorul relației:

$$\frac{1}{9} \frac{r^2}{v^2} \left(\frac{\sigma^2}{2E} \right) \frac{b}{a} \left(1 + \frac{b^2}{a^2} \right) \times \text{vol. grinzii} = \frac{P \cdot h}{1 + \beta \frac{M}{m} \left(\frac{a^2 + b^2}{3ab} \right)}$$

Din formulele date mai sus se poate vedea că dimensiionarea unei grinzi care să reziste la o anumită sarcină căzând dela o înălțime oarecare, se obține prin încercări, dându-ne întâiu elementele grinzii și apoi procedând la verificarea eforturilor ce iau naștere în piesă. Excepție face formula dată de Profesorul E. Prudon, care permite un calcul direct și deci mult mai rapid.

b) *Apărarea contra efectelor de pătrundere și explozie.* O apărare absolut sigură a construcțiilor de oarecare importanță contra efectelor de pătrundere și de explozie a bombelor, trebuie s'o spunem sincer că, în practică nu este posibilă. Și aceasta în primul rând din cauza cheltuelilor exorbitante pe care o asemenea protecție o reclamă din partea celor interesați, iar în al doilea rând din următoarea considerație foarte importantă și anume:

Pătrunderile bombelor sunt funcțiune în primul rând de greutatea lor. Presupunând că ne-am hotărît să asigurăm o construcție contra pătrunderilor și exploziilor unei bombe de 100 kg greutate, acea construcție este expusă a fi nimicită de efectele similare a tuturor bombelor ce trec de această greutate. Așa dar, protecția ce putem asigura unei construcții este prin forța

lucrurilor cu totul limitată și numai în cadrul unei anumite ipoteze.

Pătrunderea unei bombe într-o construcție nu este în sine o acțiune prea gravă, oricare ar fi materialul întrebuințat pentru executarea construcției. De pildă: pătrunderea unei bombe printr-o boltă solidă de zidărie nu va face alte stricăciuni decât o simplă gaură, bolta rămânând din punct de vedere al rezistenței aproape intactă. Ceea ce este grav, este însă efectul care urmează efectului de pătrunderea bombei în construcție și anume *explozia*. Cu cât bomba a pătruns mai adânc în inima construcției, cu atât și dezastrul prin acțiunea exploziei e mai de temut. Așa dar, deoarece în regulă generală nu putem împiedeca pătrunderea bombei într-o construcție, ne vom sili să facem tot ce e posibil pentru a limita cât mai mult efectul exploziei. Astfel se și explică de ce suntem nevoiți să tratăm laolaltă efectul pătrunderii cu cel de explozie.

* * *

Vom examina în primul rând câteva cazuri în care se poate, cu o cheltuială relativ redusă și numai pentru o bombă de greutate obișnuită — 100 kg de obicei — să asigurăm anumite părți mai vulnerabile ale unei construcții contra pătrunderii și deci a urmărilor la care poate da loc aceasta.

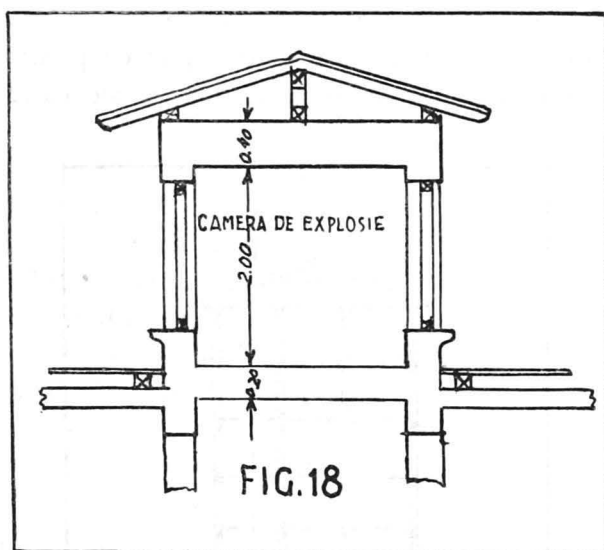
Astfel este cazul cu casa scărilor, puțurile ascensoarelor și altele asemănătoare. Acestea fiind de obicei camere cu o suprafață în plan destul de redusă — dar prin care bombele pot străbate cu foarte mare ușurință până în subsol, unde prin explozie pot da naștere la stricăciuni foarte grave — este necesar să luăm măsuri pentru a opri bombele să pătrundă în interiorul lor. Putem face acest lucru sau printr-o construcție care să provoace devierea bombelor, astfel cum am spus la § precedent, sau să construim o placă de beton armat suficient de groasă pentru frânarea bombei. Prima soluție este cea mai indicată, fiind mai ieftină și mai ușor de realizat, iar a doua este mai dificilă și mai costisitoare. În adevăr: grosimea unei plăci de beton armat de bună calitate care rezistă la pătrunderea bombei

de 100 kg este:

$$h = \frac{0,095 \times 100}{2.400} \left[\frac{250}{25} \right]^2 = 0,40 \text{ m.}$$

Deoarece cu această placă reușim numai să frânăm bomba este absolut necesar să ferim casa scării de efectul de explozie a bombei.

În acest scop, vom construi încă un planșeu de beton armat de cel puțin 20 cm grosime dedesubtul plăcii acoperișului și la cel puțin 2,00 m de aceasta, pentru formarea unui spațiu în care să se poată consuma efectul de explozie, cameră formată de cele două plăci o vom înconjura cu pereți ușori prevăzute cu goluri — ferestre — cât mai mari (Fig. 18).



Întru cât plăcile de ricoșet se construiesc cu o grosime de cel mult 20 cm se vede clar că acest dispozitiv este mai eficient și mai ușor de realizat decât dispozitivul ce are de scop frânarea bombei.

* * *

O altă parte vulnerabilă a unei construcții sunt fundațiile.

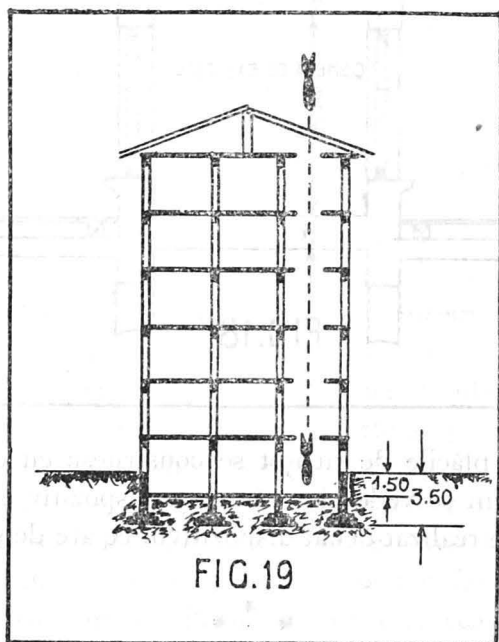
În adevăr: o bombă care a pătruns până sub fundațiile unei clădiri, poate prin explozia ce urmează — datorită efectului de

buraj — să provoace prăbușirea clădirii prin dislocarea completă a masivului de fundație.

Astfel se pot cita numeroase cazuri din războiul civil din Spania, din războiul chino-japonez și din războiul germano-polonez când o lovitură din plin, explodând în subsol, a provocat adevărate dezastre, prin prăbușirea totală a clădirii. Un alt caz interesant îl prezintă aruncarea la o distanță de 60 m a unui bloc de fundație de 15 tone a unei mașini, prin explozia unei bombe întâmplată în apropierea imediată a fundației.

Impiedecarea unei bombe de a pătrunde adânc sub fundații o vom face de obicei prin plăci de beton simplu sau armat de grosime convenabilă, prin straturi de bolovani de piatră tare sau cu ajutorul sacilor și cutiilor pline cu nisip.

Să presupunem de pildă, că avem clădirea din Fig. 19, compusă din subsol, parter, 4 etaje și pod cu pardoseala subsolului dela nivelul terenului la 1,50 m și ale cărei fundații



situate la — 3,50 m trebuiesc protejate contra bombelor de 300 kg.

Planșeele sunt de beton armat de 8 cm grosime.

Pentru a apăra fundațiile contra unei bombe de 300 kg pătrunzând în interiorul clădirii, vom face următorul calcul:

Bomba ca să ajungă la subsol trebuie să treacă prin 6 planșee de beton armat a 8 cm adică $6 \times 0,08 = 0,48$ m de beton armat. Pentru simplificarea calculelor nu vom ține socoteala de acoperișul de lemn, dușumeli, parchet, etc., care raportate la betonul armat ne dă cifre neglijabile.

Adâncimea de pătrundere în beton armat de bună calitate, a unei bombe de 300 kg sosind cu o viteză de 250 m/sec. este conform formulei dela pag. 472 (Partea I-a):

$$h = \frac{0,095 \times 300}{2.400} \left[\frac{250}{36} \right]^2 = 0,58 \text{ m.}$$

Observăm că pentru a frâna complet bomba — astfel ca să nu ajungă la pardoseala subsolului — ne-ar mai trebui o grosime de beton armat de $0,58 - 0,48 = 0,10$ m.

Dacă este vorba de o construcție în stare de proiect vom îngroșa plăcile etajelor cu câte 2 cm. ceea ce ne-ar permite să frânăm complet bomba care în acest caz ar exploda în incinta subsolului. Dacă însă e vorba de o construcție existentă, putem opera în mai multe moduri. De pildă: un strat de nisip (saci sau cutii), puse în pod, în grosime echivalentă cu grosimea de 10 cm a betonului armat, adică:

$$h = 0,10 \times \frac{0,70}{0,095} = 0,74 \text{ m.}$$

Această soluție nu este însă aplicabilă decât dacă planșeul podului este suficient de rezistent pentru a suporta sarcina dată de nisip. Cum în general soluția aceasta nu poate fi aplicată, putem recurge la pardosirea subsolului, printr'o placă de beton armat de 10 cm sau de beton simplu de:

$$h = 0,10 \times \frac{0,14}{0,095} = 0,15 \text{ m.}$$

Prin aceste mijloace, putem anihila efectul de pătrundere a bombei sub nivelul pardoselii subsolului, făcând-o să explodeze

în incinta subsolului. Pâlnia ce ar face-o explozia bombei în subsol este în acest caz cu totul neînsemnată, deoarece explozarea are loc în aer, nu în pământ. Elementele de construcție ale subsolului sunt expuse deci numai acțiunii suflului și schielor.

Un alt mijloc propus de unii autori în scopul de a împiedeca pătrunderea bombelor în subsolul construcțiilor, este, în cazul planșelor de beton armat, de a aranja nervurile plăcilor dela diversele etaje, astfel ca proiecția lor pe un plan orizontal să nu se suprapuie. Prin acest mijloc se mărește probabilitatea ca o bombă ce a pătruns în construcție, să întâlnească o nervură și deci să explodeze înainte de a ajunge la subsol.

În tot cazul se vede din cele de mai sus că imobilul pe schelet de beton armat cu cât mai multe etaje oferă mai multă rezistență de pătrundere a bombelor la etajele inferioare, care sunt astfel foarte bine apărate contra efectului de pătrundere.

Rămâne de lămurit însă o chestiune: este mai eficace la pătrunderea bombelor prezența mai multor plăci îndepărtate unele de altele, decât prezența unei singure plăci de grosime egală cu suma grosimilor plăcilor izolate? După cum am arătat la Cap. II, prezența mai multor plăci izolate, contribuie la devierea treptată a bombelor ce străbat aceste plăci și deci la micșorarea efectului de pătrundere. Pe de altă parte știm că forța vie a bombei ce întâlnește un obstacol se cheltuește prin efectul de izbire — șoc — și efectul de pătrundere. Dacă bomba întâlnește o placă singură, efectul de ciocnire se produce evident numai odată, pe câtă vreme dacă străbate mai multe plăci, acest efect se produce de atâtea ori câte plăci sunt, astfel că de fiecare dată forța de pătrundere se micșorează cu efectul de izbire.

Acest lucru îl putem demonstra și teoretic:

Fie o bombă căzând cu o viteză v și străbătând mai multe plăci construite din același material și de grosimi $d_1, d_2, \dots, d_n$; fie $b < i$ un coeficient de reducere al forței vii după ciocnire; R rezistența la pătrundere și $V_1, V_2, \dots, V_n$, vitezele finale ale bombei după ce a străbătut plăcile respective.

Conform celor arătate la Cap. II putem scrie:

$$b \frac{mv^2}{2} = Rd_1 + \frac{mv_1^2}{2}$$

$$b \frac{mv_1^2}{2} = Rd_2 + \frac{mv_2^2}{2}$$

$$b \frac{mv_{n-2}^2}{2} = Rd_{n-1} + \frac{mv_{n-1}^2}{2}$$

$$b \frac{mv_{n-1}^2}{2} = Rdn$$

$$b \sum \frac{mv_{n-1}^2}{2} = R \sum d_n + \sum \frac{mv_{n-1}^2}{2}$$

$$b \frac{mv^2}{2} = R \sum d_n + (1 - b) \sum \frac{mv_{n-1}^2}{2}$$

Avem apoi pentru o placă groasă de același material și rezistență la pătrundere R , în care aceeași bombă ar parcurge un drum p :

$$b \frac{mv^2}{2} = R \cdot p$$

Deci:

$$R \cdot p = R \sum d_n + (1 - b) E \frac{mv_{n-1}^2}{2}$$

$$p = \sum d_n \frac{1 - b}{R} \sum \frac{mv_{n-1}^2}{2}$$

Deoarece:

$$\frac{1 - b}{R} \sum \frac{mv_{n-1}^2}{2} > 0$$

avem:

$$p > \sum d_n$$

Din această expresie rezultă că pătrunderea p , a unei bombe într'o placă groasă este mai mare decât într'o serie de plăci subțiri de grosime echivalentă și ca atare este mai avantajos să oprim o bombă cu mai multe plăci dispuse la oarecare distanță unele de altele decât cu una singură dar mai groasă ! Acest fapt s'a dovedit de altfel și experimental: un glonte de armă, pă-

trunde într'o scândură groasă pe o adâncime mai mare decât prin mai multe scânduri subțiri așezate la o oarecare distanță unele de altele.

* * *

Apărarea fundațiilor unei clădiri contra bombelor căzând la exteriorul clădirii, o vom face orientându-ne după același principiu ca mai sus și anume căutând să frânăm bombele pentru a le face să explodeze într'un punct de unde fundațiile nu mai pot fi primejduite. Deoarece explozia în acest caz se face în terenul de fundație, trebuie să luăm în considerație și distrugerile ce pot fi cauzate de explozie, asupra blocurilor de fundație și eventual asupra porțiunii de pereți de sub nivelul terenului ai subsolului. Din cauza efectului de buraj aceste stricăciuni sunt în general foarte mari și de acest lucru trebuie să ținem seama întotdeauna când ni se cere o apărare eficace a fundațiilor și pereților subsolului contra exploziilor bombelor căzând la exteriorul clădirii.

Pentru a da o idee asupra procedului de urmat în asemenea cazuri, vom lua un exemplu:

Fie o clădire a cărei fundații se află la 3,00 sub nivelul terenului, fundație care trebuie apărută contra bombelor de 100 kg. greutate (fig. 20). Terenul este din pământ obișnuit cu coeficientul de pătrundere $k = 1,05$. Pătrunderea bombei ar fi:

$$h = \frac{1,05 \times 100}{2.400} \left[\frac{250}{25} \right]^2 = 4,40 \text{ m.}$$

Așa dar bomba ar exploda sub nivelul fundației. Pentru a ridica nivelul punctului de explozie, vom căuta să frânăm bomba, construind de pildă o placă de beton armat.

O frânare completă ar fi prea costisitoare și nu se poate lua în considerație decât în cazuri excepționale. Vom construi deci numai o placă de 20 cm. grosime; pătrunderea bombei va fi în acest caz:

$$h = 0,20 + (0,40 - 0,20) \frac{1,05}{0,095} = 2,41 \text{ m.}$$

unde 0,40 m. reprezintă adâncimea de pătrundere a bombei de 100 kg. într'o placă de beton armat.

Adâncimea pâlniei formată de explozie este:

$$H = \frac{2,41 - 0,25}{2} + 0,25 \sqrt[3]{50} = 3,00 \text{ m.}$$

Lățimea plăcii de beton armat — care formează un trotuar în jurul clădirii — va fi cel mult egală cu raza de explozie.

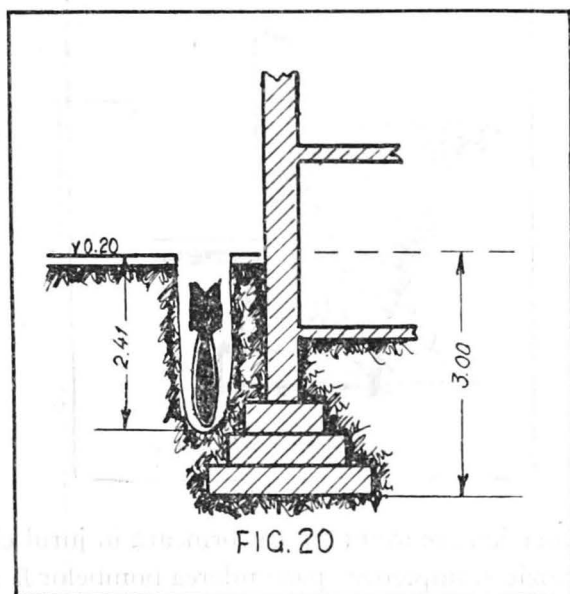


FIG. 20

Dacă bomba cade cât mai aproape de clădire avem de făcut față altui pericol: distrugerea peretelui subsolului de explozie mărită prin efectul de buraj. Trebuie deci să construim acest perete în consecință. Considerând că explosivul este pus în bombă semi îndesat — cazul cel mai obișnuit — raza de ruptură este precum urmează:

Pentru zidăria de cărămidă: $r = 0,82 = 2,76 \text{ m.}$

» betonul simplu $r = 0,28 = 0,94 \text{ »}$

» » armat $r = 0,20 = 0,68 \text{ »}$

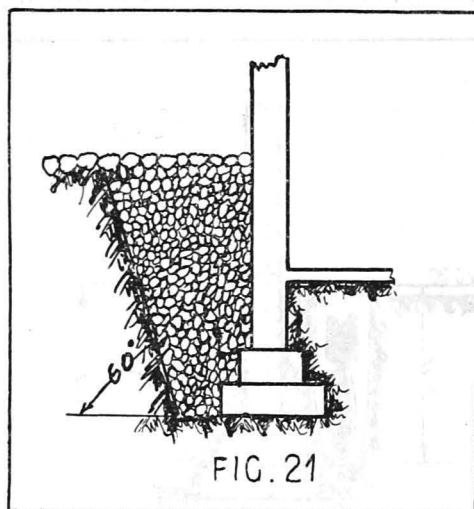
Ca atare, porțiunea de perete a subsolului îngropat sub nivelul terenului, va trebui să aibă următoarele grosimi minime:

Dacă este de cărămidă . . $d = 2,76 + 0,14 = 3,00 \text{ m.}$

» » din beton simplu . $d = 0,94 + 0,11 = 1,05 \text{ »}$

» » » » armat . $d = 0,67 + 0,08 = 0,75 \text{ »}$

Unii autori recomandă a se înconjura fundațiile până la nivelul terenului cu un anrocament de piatră tare sau de bolovani de râu, având baza de minim 0,50 m. și evazându-se în spre partea de sus, astfel cum se vede în fig. 21.



Acest procedeu are avantajul că formează în jurul clădirii un strat de explozie și împiedecă pătrunderea bombelor la adâncimi mari. În asemenea strat bomba de 100 kg pătrunde numai cu:

$$h = \frac{0,44 \times 100}{2.400} \left[\frac{250}{25} \right]^2 = 1,83 \text{ m.}$$

Are însă desavantajul că prin explozie, bolovanii sau pietrele pot fi aruncate cu violență jur împrejur, ca niște adevărate proiectile. Dacă anrocamentul se cimentează, se micșorează și mai mult pătrunderea bombelor și se mărește rezistența la ruptură a peretelui îngropat al subsolului. În acest caz pătrunderea bombei de 100 kg este de cel mult:

$$h = \frac{0,33 \times 100}{2.400} \left[\frac{250}{25} \right]^2 = 1,38 \text{ m.}$$

Fiind de un mare interes să se îndepărteze cât mai mult bombele de clădiri, pentru a le face să explodeze cât mai departe de fundații, s'a preconizat executarea unor cornișe-balcoane,

care să provoace ricoșarea bombelor (fig. 22). Procedul este costisitor și aproape imposibil de realizat la construcțiile, existente.

* * *

În ce privește apărarea interiorului unei construcții contra acțiunii exploziilor a se vedea la § următor.

c) *Apărarea contra suflului și sugerii.*

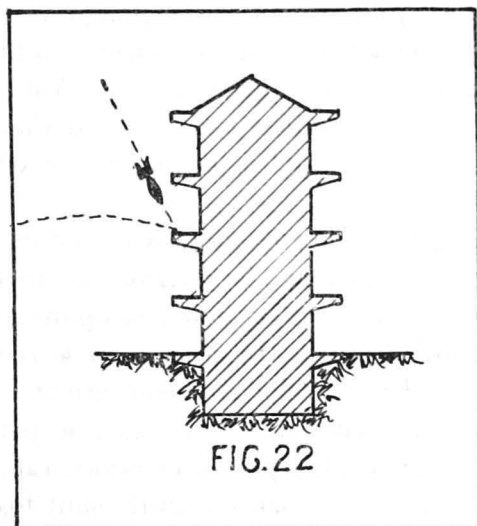


FIG. 22

Măsurile de apărare a unei construcții contra efectului de suflu și de sugere, trebuie să țină seama de situația focarului de explozie față de construcție.

Dacă explozia s'a produs la interiorul construcției, atunci stricăciunile sunt inevitabile, iar gravitatea lor depinde, în afară de mărimea bombei, de natura și dispoziția materialelor întrebuintate la construcție; aceasta deoarece elementele de construcție sunt supuse în acest caz direct acțiunii gazelor de explozie. Când bomba explodează în subsolul sau la parterul unei construcții cu mai multe etaje, a căror planșee sunt de lemn, prăbușirea construcției este aproape sigură; dacă planșeele sunt din bolțișoare de cărămizi între fiare profilate sau din plăci de beton puse direct pe ziduri fără schelet de beton, ne putem aștepta de asemenea la stricăciuni considerabile.

În cazul unei construcții cu schelet de fier sau din beton armat, stricăciunile sunt în general limitate la etajul corespunzător, ele reducându-se la dărâmarea pereților exteriori și interiori aflați în zona de eficacitate a exploziei. Cu cât acești pereți sunt mai puternici și prevăzuți cu goluri reduse ca număr și ca suprafață sau cu goluri bine închise, cu atât și explozia va fi mai puternică și deci stricăciunile mai importante.

Pentru construcțiile existente obișnuite, fără schelet de beton armat sau din fiare profilate nu există, practic vorbind, posibilitatea de a le apăra contra efectului de suflu, când focarul exploziei este la interior. Chiar dacă planșeele ar fi destul de rezistente pentru a nu fi nimicite de suflu, totuși, prin dărâmarea zidurilor de susținere se provoacă implicit prăbușirea inevitabilă a planșeelor.

Ca principiu general de apărare contra presiunii gazelor provenite din exploziile produse la interior, în orice construcție care se proiectează, trebuie să se caute a se opune cât mai puțină rezistență efectului de suflu. În acest scop se recomandă a se întrebuița sistemul scheletelor de beton armat sau de fier cu pereți construiți din materiale ușoare, care se pot disloca fără prea multă greutate. Pentru pereții exteriori, cărămida găurită și blocurile de beton poros sau de sgură, sunt foarte indicate; iar pentru cei interiori se recomandă: cărămida găurită cu nut și feder, plăcile de scagliolă, panouri ușoare compuse din diverși aglomerati (talași de lemn cu ciment, trestie presată și legată cu sârmă, etc.).

Procedeul de a se lăsa goluri mari în pereții exteriori — ferestre mari, etc. — este foarte favorabil pentru expansiunea gazelor de explozie și deci pentru micșorarea stricăciunilor în interiorul clădirilor.

Din contră golurile mici — și mai ales cele astupate cu obloane de fier — opun o rezistență mare efectului de suflu și deci explozia în interiorul clădirii produce mari stricăciuni.

Pentru clădirile existente, obișnuite cu pereți portanți (fără schelet de beton armat sau de fier), nu există posibilitate de limitarea stricăciunilor ce pot lua naștere din explozia unei bombe la interior.

Trecând la acțiunea suflului sau sugerii, care s'ar exercita din exterior asupra clădirilor, problema se prezintă sub un aspect mai puțin grav; și anume: o bombă care explodează în aer liber, exercită un efect de suflu și sugere mult mai redus asupra elementelor de construcție decât în cazul când explozia se produce în interiorul clădirilor. Stricăciunile eventuale ce pot lua naștere din acțiunea suflului și sugerii provenite din explozia bombelor de greutate obișnuită sunt: spargerea geamurilor, smulgerea ușilor și ferestrelor, deteriorarea acoperișelor — în special a celor de țiglă și eternit — dărâmarea parțială a pereților, a coșurilor, a construcțiilor provizorii de lemn, etc. Gravitatea acestor stricăciuni depinde natural de mărimea bombei și în special de distanța focarului de explozie, iar în ce privește prăbușirea pereților de zidărie de rezistență normală aceasta nu este de așteptat decât în cazul când ar exploda în apropierea construcției o bombă de calibru mare — peste 300 kg.

Ca urmare a celor de mai sus, măsurile de protecție ce trebuiesc luate pentru micșorarea efectului de suflu și de sugere sunt:

Pentru construcțiile noi, proiectate:

Adoptarea unui schelet de beton armat sau de fiare profilate, goluri cât mai mari în pereții exteriori, care în acest caz pot fi executați cu mortar de var de bună calitate, amestecat cu puțin ciment; pereți interiori construiți din material ușor, însă cu condiția să nu suporte nicio sarcină dela planșeele superioare. Dacă nu este cazul a se adopta pentru construcție schelete de beton armat sau de fier, se vor prevedea neapărat planșee de beton armat și grinzi de centură tot de beton armat, iar golurile vor prezenta o suprafață cât mai mare și vor fi prevăzute cu jaluzele de lemn sau obloane ușoare de lemn cu deschidere spre exterior.

La construcțiunile existente: înlocuirea planșeelor în special a celor de bolțișoare de cărămizi între grinzi de fier, cu altele masive de beton armat bine încastrate în zidurile adiacente; mărirea golurilor exterioare cu adoptarea de jaluzele sau obloane ușoare de lemn, iar în caz de imposibilitate: scânduri bătute alăturat la exterior în cadrul ferestrelor cu interpunerea de

pături groase între scânduri și ferestre, sau lipirea pe geamuri a unor benzi de hârtie de cca 4 cm. lățime, dispuse după două direcții încrucișate, pentru a se reduce pericolul de spargere a geamurilor; consolidarea coșurilor pe acoperiș, desființarea barăcilor de lemn, paiantă, etc.

Dacă se cere protecția unor clădiri ce conțin instalații importante sau materiale de mare valoare, se vor înconjura aceste clădiri cu paravane construite din pământ, nisip (în saci, sau cutii bine legate între ele), stive de lemn groase, ziduri de beton, cărămidă, etc. Accesul la clădiri se va aranja oblic sau în zig-zag pentru a se « rupe » efectul suflului asupra clădirii.

* * *

După această parte *descriptivă* a măsurilor de apărare contra suflului, este necesar a le studia și în mod *cantitativ*.

Pentru ducerea la bun sfârșit al acestui studiu, avem nevoie de oarecare precizări prealabile:

Din cele arătate la Cap. II, rezultă că presiunea exercitată de gazele de explozie variază cu greutatea bombei și cu distanța punctului considerat, de focarul de explozie. Pe de altă parte, dacă explozia s'a produs după ce bomba a pătruns într'un obstacol, o parte din presiunea gazelor este cheltuită cu distrugerea obstacolului, astfel că suflul și sugerea vor fi mai mici decât atunci când bomba ar exploda în aer liber. La aceste considerațiuni se mai adaugă și un alt fapt: în cazul când explozia se produce într'un punct înconjurat de clădiri importante — cum sunt blocurile cu schelet de fier sau de beton armat —

Greutatea bombei kg	Raza de acțiune maximă	
	In zona fără obstacole m	In zone cu obstacole m
50	50	35
100	70	52
200	100	71
300	122	87
500	170	112
1.000	235	156

raza de acțiune a suflului și sugerii este cu atât mai redusă, relativ, cu cât cantitatea de exploziv este mai mare, după cum rezultă din tabloul de mai sus.

Așa dar, clădirile aflate în interiorul unei zone delimitate de blocuri importante de construcții, sunt mult mai solicitate de presiunea exercitată de gazele de explozie, decât clădirile aflate în afara acestei zone.

Față de cele de mai sus, reiese că pentru soluționarea problemei apărării unei construcții contra acțiunii de suflu și sugere, este necesar să cunoaștem dela început următoarele date:

1. Greutatea bombei explodată.
2. Distanța focarului de explozie față de clădirea considerată.
3. Dacă bomba a explodat în interiorul unui obstacol sau în aer liber, și în fine,
4. Dacă clădirea este în interiorul sau în exteriorul unei zone înconjurată de blocuri importante de construcții.

Precizarea acestor elemente, în mod normal, ar trebui să formeze obiectul unor legi sau dispoziții oficiale. În fapt chestiunea stă astfel:

Greutatea bombelor: Dintre toate legile și dispozițiile cunoscute, singura legea românească pentru *Apărarea antiaeriană pasivă și activă a teritoriului*, impune prin art. 16 al. b, ca toate instalațiile de utilitate publică adică și clădirile în care se află acestea să fie apărute contra suflului bombelor de 1.000 kg greutate fără nicio altă indicație. Prescripția legii române este cât se poate de severă și — după cum vom vedea în cele ce urmează — foarte greu de aplicat în practică.

Bomba de 1.000 kg greutate se întrebuițează — după cum am văzut — foarte rar în atacurile aeriene și numai pentru anumite ținte bine cunoscute și care nu pot fi distruse ușor cu bombe de greutate obișnuită. Atacurile cu bombe de 1.000 kg sunt de altfel absolut neeconomice, dacă ne referim la posibilitatea izbirii în țintă și la întinderea zonei de eficacitate. Din tabloul de mai sus, zona de eficacitate a unei bombe de 1.000 kg într'un oraș modern cu clădiri importante, este de maximum: $3,14 \times 156^2 = 76.453$ mp, pe câtă vreme pentru

10 bombe a 100 kg aceeași zonă este de $10 \times 3,14 \times 52 = 84.949$ mp. deci cu peste 8.000 mp. mai mult pentru bombele de 100 kg și cu probabilitatea de izbire în țintă sporită dela 1 la 10.

Față de acestea este mai normal să luăm în considerație pentru lucrările de apărare contra suflului, bombele obișnuite de 100 kg.

Distanța focarului de explozie, este de o importanță capitală pentru determinarea presiunii exercitată de gazele de explozie asupra unei construcții, dacă ținem seama că o presiune de 200 kg/mp distruge ușile, ferestrele, balcoanele, jghiaburile, burlanele, etc., iar o presiune de 500 kg/mp. produce stricăciuni importante la zidărie, acoperiș, etc.

Utilizând formula dată prin art. 7 al prescripțiunilor elvețiene (Technische Richtlinien für baulichen Luftschutz) pentru determinarea presiune aerului provocată de explozie și anume:

$$p = \frac{35.700 C}{R^2}$$

unde: p = presiunea în kg/mp.

C = greutatea explosivului în kg.

R = distanța dela focarul exploziei.

avem următorul tablou pentru presiunea bombelor de 100 și 1.000 kg greutate (cu greutatea explosivului respectiv 50 și 680 kg):

Distanța dela focarul de explozie m	Presiunea aerului kg/m.p	
	Pentru bombele de 100 kg	Pentru bombele de 1.000 kg
5	71.400	971.000
10	17.850	242.800
20	4.462	60.690
30	1.983	26.970
40	1.150	15.170
50	710	9.710
100	179	2.428
200	45	607
300	20	270
400	12	152
500	7	97

Deși formula de mai sus se recomandă numai pentru elemente de construcție ușoare cum sunt ușile, ferestrele, pereți despărțitori, etc., totuși ne putem da seama de enorma presiune ce se exercită asupra clădirilor aflate în apropierea focarelor de explozie, în special a bombelor de 1.000 kg. Din examinarea cifrelor obținute, se deduce că o bombă de 100 kg. poate produce stricăciuni la elementele secundare ale unei construcții, atunci când explodează la cca 80 m iar la pereți și acoperiș, când explodează la cca 50 m; o bombă de 1.000 kg poate produce aceleași efecte când explodează la 300 m și 200 m respectiv.

Totuși avem de observat următoarele: presiune ce ia naștere din explozie solicită construcțiile cu toată intensitatea aproape instantaneu, deoarece durata lor de acțiune este foarte scurtă — cca două sutimi de secundă — după cum rezultă din diagrama dela fig. 23.

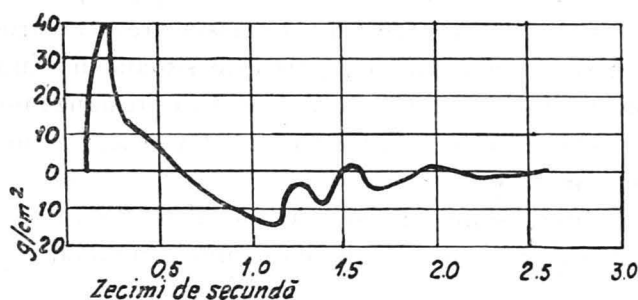


FIG. 23

Având de-a-face cu adevărate impulsuni — forțe dinamice — la solicitările provenite din acțiunea suflului, intervine și *inertția* construcției, care se opune impulsului primit.

Aceste impulsuni fiind cu atât mai mari cu cât cantitatea de exploziv detonat este mai mare și cu cât distanța dela focarul exploziei este mai mic, pentru protecția eficace a unei construcții

oarecare ar trebui să utilizăm mase importante de materiale, care, în cazul unei explozii întâmplată la baza lor, ar fi transformate în adevărate proiectile ce ar putea provoca distrugerea construcției ce voim să apărăm. Cu alte cuvinte, am ajunge la un rezultat tocmai contrar scopului urmărit.

De aceia — ținând seama de diametrul pâlniei pe care bomba de 100 kg îl face în teren obișnuit — este rațional să fixăm distanța de explozie la 8 m de paravanul construit pentru apărare, iar dacă este vorba de apărare a unei clădiri în care este montată o instalație foarte importantă — centrală telefonică, transformator, etc. — sau în care este depozitat material exploziv, etc., sau foarte prețios, această distanță se poate reduce la 5 m.

Modul de explozie al bombei, se va considera în aer liber, fiind ipoteza cea mai desavantajoasă. Aceasta cu atât mai mult cu cât majoritatea clădirilor ce trebuiesc a fi apărate fiind situate în oraș, străzile acestuia, cu pavajele lor de piatră, beton, etc., poate provoca explozia bombelor înainte ca acestea să pătrundă adânc în teren.

Situația locală a clădirilor ce trebuiesc apărate, urmează a se lua de asemenea în vedere la dimensionarea construcțiilor de apărare; și anume: dacă clădirea este situată în afara unei zone de blocuri înalte și dese, se va considera presiunea normală a suflului; iar dacă este în interiorul acestei zone, presiunea se va lua majorată cu 40%.

Cât privește presiunile, acestea le vom determina fie cu ajutorul formulei de mai sus, fie cu altă formulă similară.

* * *

Odată puse la punct aceste date ale problemei, vom trece la exemplificare.

Fie de apărare a unei cabine a unui important transformator electric contra suflului unei bombe explodând la 8 m. Cabina are dimensiunile în plan $2,50 \times 2,50$ și o înălțime de 2,50 m până la acoperiș. Apărarea o vom face cu saci de nisip, bine legați între ei cu sârmă, lemne groase, etc., formând un singur bloc presupus indestructibil (fig. 24).

Avem din teoria impulsului, neglijând masa undelor explozive:

$$mv = \int_0^{\Delta t} P \cdot dt$$

Considerând $P = \text{const.}$ scoatem după integrare viteza pe care ar căpăta-o blocul format de sacii de nisip:

$$v = \frac{\Delta t}{m} P$$

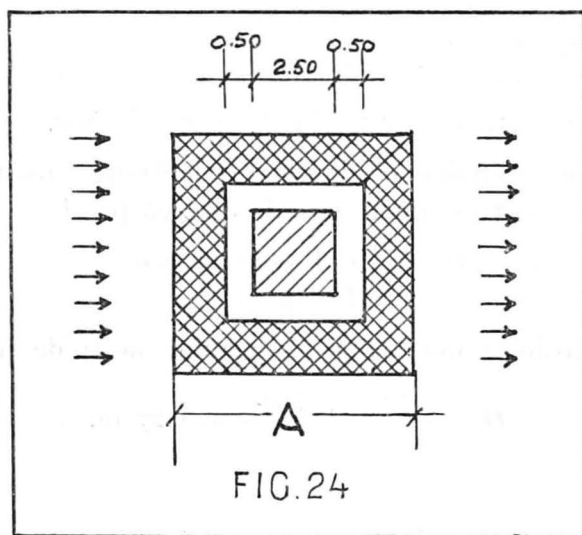


FIG. 24

Deoarece pe o față avem acțiunea suflului iar pe fața opusă acțiunea sugerii, însemnând lățimea parapețului cu A , avem că $P = A \cdot p$:

$$v = \frac{2 \Delta t}{m} A p$$

Deoarece energia acestei mase va fi absorbită în tot momentul de lucrul mecanic de deplasare al masei de nisip, avem aproximativ, neținând seama de alte efecte secundare de deformății, etc., însă observând că mișcarea este aproximativ uniform întârziată:

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{f \cdot G \cdot \Delta l}{2}$$

unde:

f = coef. de frecare al blocului de nisip cu pământul,

G = greutatea totală a paravanului de nisip,

Δl = deplasarea.

Inlocuind pe v cu: $\frac{2 \Delta t}{m} \cdot Ap$, obținem:

$$G \cdot m = \frac{4 \cdot \Delta t^2 \cdot A^2 \cdot p^2}{f \cdot \Delta l}$$

Punând: $= \frac{1}{200}$; $g = 9,81$; $f = 0,50$;

$$P = \frac{35.700 \times 500}{8^2} = \text{cca } 28.000$$

$$G = (A^2 - 3,50^2) \times 1.600 \text{ (unde } 1.600 \text{ kg/mc.}$$

este greutatea nisipului) și admitând o deplasare a masivului de 5 cm. ($\Delta l = 0,05$), obținem ecuația care dă pe A :

$$\begin{aligned} A^2 - 3,46 A - 12,25 &= 0 \\ A &= 5,64 \end{aligned}$$

Deci grosimea minimă a parapetului va fi de minimum

$$D = \frac{5,64 - 3,50}{2} = 1,07 \text{ m.}$$

* * *

Un alt exemplu: să se dimensioneze un paravan de beton armat care să protejeze o instalație contra suflului produs de o bombă de 1.000 kg greutate, care ar exploda la 10 m distanță.

Pentru soluționarea acestei probleme vom recurge la formulele Prof. Ing. G. Prudon. Suflul fiind o forță uniform distribuită, scoatem următoarele valori pentru L , lucrul mecanic de deformare la încovoiere și pentru coeficienții α și β .

Grinda simplă rezemată:

$$L = \frac{4}{15} \cdot \frac{\sigma^2}{E} \cdot \Omega \cdot l \cdot \frac{r^2}{v^2} ; \quad \alpha = 0,640$$

$$\beta = 0,503$$

Grinda încastrată la ambele capete:

$$L = \frac{1}{5} \cdot \frac{\sigma^2}{E} \cdot \Omega \cdot l \cdot \frac{r^2}{v^2} ; \quad \alpha = 0,533$$

$$\beta = 0,406$$

Grindă în consolă:

$$L = \frac{1}{320} \cdot \frac{\sigma^2}{E} \cdot \Omega l \frac{r^2}{v^2} \quad ; \quad \alpha = 0,329$$

$$\beta = 0,147$$

Apoi:

$$L = \frac{W}{1 + \beta \frac{M}{m}}$$

Reacția pe reazime se poate calcula cu relația:

$$R = p \cdot l \frac{m + \alpha M}{m + \beta M}$$

În care: W = energia suflului,

M = masa paravanului,

m = masa undelor explozive,

Ω = secția paravanului;

r = raza de rotație,

v = distanța de la axa neutră la fibra cea mai sollicitată.

Pentru plăci simplu rezemate pe patru laturi, avem:

$$W = \frac{1}{3} \frac{r^2}{v^2} \left(\frac{\sigma^2}{2E} \right) \frac{b}{a} \left(1 + \frac{b^2}{a^2} \right) a \cdot b \cdot d$$

în care a și b sunt lungimea și lățimea plăcii, iar d grosimea, celelalte litere având aceleași însemnări ca și cele precedente.

* * *

Vom presupune paravanul, ca o placă simplu rezemată pe patru laturi:

Din teoria impulsului avem:

$$v = \frac{p \cdot a \cdot b \cdot \Delta t}{m}$$

$$W = \frac{mv^2}{2 \left(1 + \beta \frac{M}{m} \cdot \frac{a^2 + b^2}{ab} \right)} = \frac{p^2 \cdot \Delta t^2 \cdot a^2 \cdot b^2}{2 \left(m + \beta M \frac{a^2 + b^2}{ab} \right)}$$

$$\frac{1}{3} \cdot \frac{r^2}{v^2} \left(\frac{\sigma^2}{2E} \right) \cdot \frac{b}{a} \left(1 + \frac{b^2}{a^2} \right) a b d = \frac{p^2 \cdot \Delta t^2 \cdot a^2 \cdot b^2}{2 \left(m + \beta M \frac{a^2 + b^2}{a \cdot b} \right)}$$

Luând:

$$a = b = 2,50 \text{ m.}$$

$$\sigma = 4.000.000 \text{ kg/mp. (beton de fortificații),}$$

$$E = 1.430.000.000 \text{ kg/mp.}$$

$$\gamma = 10\% \text{ (armarea),}$$

$$\frac{r^2}{v^2} = \frac{1}{3} \cdot \frac{0,5 + 307}{1 + 107} = 0,60.$$

$$p = \frac{35.700 \times 680}{10^2} = 243.000 \text{ kg/mp.}$$

$$\Delta t = \frac{1}{200}$$

$$M = \frac{2.400 \times 2,50^2}{9,81} d = 1.530 d.$$

$$\beta = 0,406.$$

Avem:

$$\begin{aligned} & \frac{1}{3} \cdot \frac{0,60}{2} \cdot \frac{4^2 \times 10^{12}}{14,3 \times 10^8} \cdot \frac{2,50}{2,50} \left(1 + \frac{2,50^2}{2,50^2} \right) \times 2,50^2 d \\ &= \frac{243^2 \times 10^2 \times 2,50^4}{2 \times 2^2 \times 10^4 \left(m + 1.530 \times 0,406 \times 2 \frac{2,50^2}{2,50^2} d \right)} \end{aligned}$$

Care dă:

$$d = \frac{2.070}{m + 1.242,4 d}$$

În ce privește pe m : presupunem că întreaga cantitate de exploziv de 680 kg. se transformă în gaze; atunci masa care va acționa asupra parapetului, la 10 m. de focarul exploziei va fi:

$$m = \frac{2,50^2 \times 680}{9,81 \times 4 \times 3,14 \times 10^2} = 0,338$$

Deci:

$$d = \frac{2115}{0,338 + 1242,4 d}$$

Neglijând termenul în d , care are un coeficient extrem de mic — ceea ce revine în a neglija masa gazelor de explozie — avem:

$$d = \sqrt{\frac{2.115}{1242,4}} = \sqrt{1,70} = 1,30 \text{ m.}$$

Dacă paravanul s'ar fi făcut din oțel turnat, avem:

$$a = b = 2,50$$

$$\sigma = 80.000.000 \text{ kg/mp.}$$

$$E = 21.000.000.000 \text{ »}$$

$$\frac{r^2}{v^2} = \frac{1}{3}$$

$$p = 243.000 \text{ ; } \Delta t = \frac{1}{200}$$

$$M = \frac{7850 \times 2,50^2}{9,81} d = 5000 d$$

$$\frac{1}{3^2} \cdot \frac{80^2 \cdot 10^{12}}{2,1 \times 10^{10}} d = \frac{2,43^2 \times 10^2 \times 2,30^2}{2 \times 2^2 \times 10^4 (m + 0,406 \times 2 \times 5000 d)}$$

$$d = \sqrt{0,0335} = 183 \text{ mm.}$$

Din aceste dimensiuni se vede ce grosimi importante trebuie a se da parapetelor destinate a apăra diversele construcții sau instalații contra suflului bombelor de 1.000 kg ce ar exploda în vecinătatea lor.

d) *Apărarea contra schijelor și dărâmăturilor.*

O bombă care explodează în interiorul sau exteriorul unei clădiri împrășcă această clădire precum și pe cele învecinate cu o ploaie de schije, care se înfig în pereți, sparg geamurile, străbat obloanele, etc. Pentru o construcție dată, acțiunea schijelor nu prezintă un pericol deosebit, stricăciunile ce pot fi cauzate de schije, nefiind de natură a periclita existența construcției. Măsurile indicate pentru reducerea stricăciunilor ce pot fi cauzate de efectul de suflu, sunt valabile în mare măsură și pentru reducerea acțiunii schijelor.

Dacă însă este vorba de apărat opere de artă, vitrine bogate, etc., mici construcții izolate (gherete de pază, cabine telefonice, etc.), se vor înconjura acestea de preferință cu saci de nisip, legați între ei cu sârmă, cu paravane solide de grinzi de lemn groase, etc.

Pentru apărarea contra *schijelor* date de bombe de mărime obișnuită, explodând la o distanță destul de mare, pentru a nu

se simți din plin acțiunea suflului, grosimea paravanelor de apărare va fi de cel puțin:

20 mm pentru oțel și fier.

15 cm » betonul armat.

20 » » » simplu.

42 » » zid de cărămidă.

30 » » lemn masiv.

40 » » pietriș, pus între scânduri sau în saci.

50 » » nisip idem.

75 » » pământ idem.

Dacă bomba explodează în interiorul unui obstacol atunci, pe lângă schije, bomba aruncă și dărâmături provenite din distrugerea obstacolului. Aceste dărâmături sunt aruncate asupra clădirilor învecinate ca niște adevărate proiectile, care pot produce mari stricăciuni la pereți, tâmplărie, acoperișe, coșuri, etc. Contra acestei acțiuni nu avem alte mijloace de apărare decât acelea indicate pentru combaterea efectului de suflu și a schijelor.

În cazul când o bombă explodează în interiorul clădirii, de exemplu la unul din etaje, atunci planșeul inferior este expus a primi o mare cantitate de dărâmături din planșeele superioare, dărâmături care acționează ca o sarcină dinamică.

La clădirile cu schelet de beton armat sau de fiare profilate, cantitatea de material provenit din prăbușiri este mult mai redusă, astfel că și pericolul de distrugere a planșeului de dedesubtul etajului unde s'a întâmplat explozia, este mai redus.

Pericolul este în toate cazurile, evident foarte mare, când la etajele unei construcții, sunt montate mașini grele (prese, strunguri, raboteuze, etc.), deoarece acestea prăbușindu-se spre etajele inferioare, distrug în calea lor toate planșeele, punând în pericol însăși existența clădirii dacă aceasta nu este construită pe schelet de fier sau de beton armat destul de rezistent.

Ca atare, pentru apărarea unei construcții contra acțiunii dărâmărilor, trebuesc luate măsuri care să țină seama de situația locală, începându-se în special cu mutarea mașinilor grele la parter, consolidarea și susținerea planșeelor prin eșafodaje rezistente de lemn, etc. După cum se vede sunt de luat în

definitiv aceleași măsuri ca și cele ce se prescriu în regulă generală pentru micșorarea stricăciunilor ce pot surveni prin acțiunea de izbire a bombelor.

e) *Apărarea contra sguduiturilor*. Pentru construcțiile fără schelet de beton armat sau de fier, nu există nicio posibilitate de apărare, efectele sguduiturilor date de explozia bombelor fiind asemănătoare acelor date de cutremurile de pământ. După violența focarelor de explozie, stricăciunile constau din crăparea mai mult sau mai puțin pronunțată a pereților, putând merge până la prăbușirea construcției. Importanța acestor stricăciuni sunt în strânsă legătură în primul rând cu materialele din care este construită clădirea și de modul de punerea lor în operă, iar în al doilea rând de soliditatea fundațiilor. Orice construcție cu pereți de cărămidă sau piatră legate cu mortar slab, cu fundații superficiale, etc., cum și orice construcție ușoară de lemn, paiantă, etc., este expusă unei prăbușiri sigure în cazul unei sguduii violente.

Din contră construcțiile cu schelet de beton armat sau de fier, rezistă foarte bine la sguduituri, după cum s'a dovedit cu ocazia cutremurilor catastrofale din Tokio, survenite în anul 1927. De asemenea rezistă destul de bine construcțiile cu planșee de beton armat și grinzi de centură, care leagă bine zidurile între ele, cu condiția de a avea o bună fundație.

Concluziile pentru o apărare eficace contra sguduiturilor se impun deci dela sine.

I. APĂRAREA CONTRA BOMBELOR INCENDIARE

După cele arătate la Cap. II, bombele incendiare având o greutate mică, în regulă generală nu pot pătrunde mai departe de planșeul podului, sau în cazul cel mai rău, de planșeul etajului ce urmează după pod. Ca atare, măsurile ce trebuiesc luate pentru preîntâmpinarea acțiunii bombelor incendiare, sunt în primul rând următoarele:

Golirea podului de toate obiectele inflamabile sau care pot să întrețină incendiul: talași, lemne, hârtii, bidoane cu petrol, benzină, uleiuri, diverse rămășițe de cârpe, etc.

Dacă podul are planșeul construit din grinzi de lemn pardosit cu scânduri, este indicat a se înlocui aceste scânduri cu un strat de lut și paie tocate, de cel puțin 12 cm. grosime, pentru împiedecarea căldurii degajată de bombă să ajungă până la lemnăria planșeului. La rigoare acest strat se poate așterne chiar pe dușumeaua existentă.

În locul stratului de lut, se poate așterne un strat de minimum 6 cm grosime de nisip; însă procedeul are două inconveniente: întâiu de toate bomba incendiară în căderea ei face o gaură în nisip, subțind în acel loc stratul protector, iar în al doilea rând nisipul dă o supraîncărcare importantă pentru planșee și anume de minimum 100 kg/mp pentru un strat de 6 cm grosime.

De aceia — și mai ales în cazul când planșeul podului nu suportă sarcini mari — se vor întrebuința straturi protectoare de greutate redusă ca de pildă: plăci fabricate din talași de lemn și ciment Portland (sistem « Heraclith ») care cântărește cca 4 kg/mp de fiecare cm grosime, etc.

Un inginer olandez F. Van Hornbracht¹⁾, în baza unor încercări experimentale, propune utilizarea unor plăci uscate formate din: 3 volume paie tocate (de 2—5 cm), 1 volum pământ aluvionar sau argilă, 0,5 volume ciment și 0,5 volume lapte de var. Un mc din acest amestec umed cântărește 1.000—1.200 kg. Acest amestec se toarnă pe planșeul podului pe o grosime de minimum 3 cm, după ce în prealabil s'a așternut un strat de carton asfaltat pentru împiedecarea infiltrațiilor. Experiențele făcute cu bombe incendiare, au arătat că lichidul incandescent al bombei formează cu stratul superior al unei asemenea plăci o scură care izolează straturile inferioare de argilă sau de pământ aluvionar; de altfel în straturile inferioare există o saltea izolantă de aer și vapori de apă, care se opune la trecerea căldurii și focului spre partea de jos a plăcii. Pentru a mări rezistența la penetrație se pot arma aceste plăci cu o rețea de sârmă.

Procedeele de mai sus trebuiesc întrebuințate și în cazul când planșeul podului este constituit dintr'o placă de beton armat

¹⁾ Génie Civil No. 15/1938.

sau din bolțișoare de cărămizi între șini de fier, fără niciun strat protector, deoarece marea căldură degajată de bombele incendiare pot produce mari tensiuni locale în beton și înroșirea șinelor de fier până la alb, ceea ce micșorează foarte mult rezistența planșelor.

Pentru ignifugarea șarpantei de lemn și așterelei, se pot întrebuința următoarele procedee:

a) A se vopsi lemnăria pe părțile vizibile cu o soluție sau o vopsea specială — ignifugă — care se vinde curent în comerț și care are la bază în general silicatul de sodiu (sticla solubilă).

Această vopsire pentru a fi eficace trebuie repetată din 3 în 3 ani pentru unele produse;

b) A se acoperi suprafețele expuse incendiului cu un strat de argilă amestecată cu paie tocate mărunț;

c) A se spoi lemnăria cu lapte de var, dat în trei patru rânduri până se obține un strat suficient de gros. Pentru mărirea aderenței și consistenței se va pune în 10 volume lapte de var fie 2 volume de ocră sau caolină și puțin clei de tâmplărie, fie 1 volum ipsos de stucatură;

d) A se vopsi lemnăria cu o vopsea de protecție preconizată de Laboratorul Municipal din Paris, în urma unor experiențe reușite, vopsea care se prepară astfel:

Se disolvă într'un litru de apă caldă 500 gr de fosfat de amoniac.

Separat se disolvă într'un litru de apă caldă, 20 gr clei de tâmplărie.

Se amestecă apoi cele două soluții și se adaugă 20 gr de ocră sau orice altă vopsea roșie de apă.

Vopseaua se dă cu pensula în strat cât mai gros. Coloranții — ocră, etc. — au de scop să indice dacă s'a aplicat bine preparatul sau dacă cu timpul nu cumva stratul de vopsea a dispărut în care caz se repetă vopsirea.

Cu aceleași procedee ca mai sus, se poate izola orice construcție de lemn, fie din pod fie din camerele expuse la bombele incendiare, cu mențiunea că izolarea cea mai bună, pentru pereții de lemn rămâne aceea cu plăci ignifuge aplicate pe porțiunile cele mai expuse.

În cazul când șarpanta acoperișului este construită din fiare profilate, este absolut necesar a se lua măsuri pentru protecția fiarelor expuse a fi deteriorate de flacăra bombelor incendiare. În acest scop se va îmbrăca piesele cu rabitz peste care se va aplica o tencuială cu mortar de var și ipsos sau se vor înveli fiarele într'o teacă de beton, menținută cu ajutorul unor legături interioare de sârmă arsă.



Măsurile de protecție prevăzute mai sus devenind evident inutile în cazul când construcția ar avea acoperișul în terasă sau dacă ar fi executat de pildă din holzement, cu condiția ca în ultimul caz, dacă holzementul s'a așezat pe o astereală de scânduri, stratul de pietriș să fie de cel puțin 12 cm.



Dacă se întâmplă, că în ciuda tuturor măsurilor de protecție luate se declară totuși un incendiu, trebuie să fim pregătiți din vreme pentru a putea combate imediat incendiul sau cel puțin să-l circumscriem până la venirea pompierilor.

Pentru a stinge o bombă incendiară vom arunca deasupra nisip până la înnăbușirea flăcării. Sau o vom stinge cu ajutorul extintoarelor speciale — aparate de stins incendiu cu producție de spumă. În niciun caz nu vom întrebuința apa, deoarece din cauza temperaturii înalte de ardere a bombei, apa se descompune în elementele sale H și O — din care primul arzând iar al doilea întreținând arderea — flacăra în loc să se stingă, arde cu mai multă putere.

De aceia pe lângă măsurile de prevenirea incendiilor ce pot fi provocate de bombele incendiare se recomandă a se depozita în podul construcțiilor 2—3 grămezi de nisip a 40—50 litri și o lopată care să servească la aruncarea nisipului. Dacă se procură extintoare, acestea vor fi din acelea cu spumă asigurate contra înghețului dat fiind păstrarea lor în general în încăperi neîncălzite. Extintoarele se vor procura cu încărcătoare de rezervă. Se va avea grijă a se învăța din vreme manipularea extintoarelor.

Dacă incendiul cu toate eforturile făcute pentru a-l stinge, se întinde din ce în ce, vom anunța pompierii. Este de notat însă că la un atac cu bombe incendiare se pot produce focare de incendiu într'un număr atât de mare încât echipele de pompieri nu vor putea face față nici pe departe tuturor solicitărilor. De aceea fiecare proprietar de imobil este dator să ia din vreme toate măsurile necesare pe de o parte pentru a reduce la minim riscul de incendiu, iar pe de altă parte pentru a avea la îndemână cele necesare pentru combaterea începuturilor de incendiu.

Trebue să menționăm că stingerea bombelor cu elektrothermit nu se poate face cu niciun mijloc, deoarece o asemenea bombă arde până la completa consumare chiar dacă e acoperită cu nisip, spumă, etc.

II. APĂRAREA INSTALAȚIILOR, MAȘINILOR, REZERVOARELOR DE COMBUSTIBIL, ETC. CONTRA ATACURILOR AERIE

Legea pentru apărarea antiaeriană activă și pasivă a teritoriului din 1939 prevede prin art. 16 al. b, că toate depozitele de orice fel, conductele subterane electrice, apă, etc., să fie apărate contra loviturilor în plin a bombelor de cel puțin 100 kg greutate, a schijelor și suflului bombelor de 1.000 kg precum și contra bombelor incendiare.

O asemenea apărare a instalațiilor, mașinilor, rezervoarelor, etc., este în general tot atât de greu de realizat ca și apărarea clădirilor. La apărarea pretinsă de lege nu vom recurge decât în cazuri excepționale și anume când este vorba de mașini sau instalații având o valoare considerabilă sau care fiind absolut indispensabilă nu ar mai putea fi înlocuite cu niciun chip în decursul războiului.

Apărarea contra izbiturilor în țintă, o vom obține fie servindu-ne de posibilitățile ce le-ar putea oferi situația locală — săpând de pildă încăperi în stâncă, pentru amplasamentul mașinilor, etc. — fie executând un acoperiș dublu pentru frânarea bombelor și provocarea exploziei în afara încăperilor în care sunt instalate mașinile sau instalațiile ce trebuiesc protejate.

Cât privește suflul bombelor de 1.000 kg care sunt încărcate cu cca 680 kg exploziv, avem de observat că la 15 m de focarul exploziei, acest suflu este de 5 kg/cm^2 sau 50.000 kg/m^2 !

După cum am văzut la pag. 578 pentru a apăra o instalație contra suflului unei bombe de 1.000 kg explodând la 10 m distanță, cu parapete de $2,50 \times 2,50 \text{ m}$ ar trebui să dăm o grosime de 1,30 m în cazul când s'ar întrebuința betonul armat de fortificații, asemenea și de 183 mm dacă s'ar recurge la oțel de bună calitate.

Chiar dacă bomba de 1.000 kg ar exploda la 25 m de instalație, tot mai avem un suflu de cca $3,90 \text{ kg/cm}^2$ sau 39.000 kg/cm^2 la care e necesară o grosime de beton armat obișnuit de 57 cm dacă parapetele au $2,50 \times 2,50 \text{ m}$.

În general, instalațiile, mașinile, rezervoarele, etc., le vom apăra numai contra acțiunii suflului, schijelor, dărâmăturilor produse de bombe de mărime obișnuită — 100 kg — a căror suflu nu depășește $1,5 \text{ kg/cm}^2$ la o distanță de 15 m precum și contra bombelor incendiare.

Principiile după care vom organiza această apărare sunt următoarele:

Toate conductele exterioare de apă, abur, gaz, electricitate, etc., se vor îngropa la cel puțin 1 m sub nivelul terenului, deoarece atunci când sunt trasate aerian, sunt expuse la ruptură din cauza presiunii gazelor de explozie, a schijelor și împrôșcării cu dărâmături.

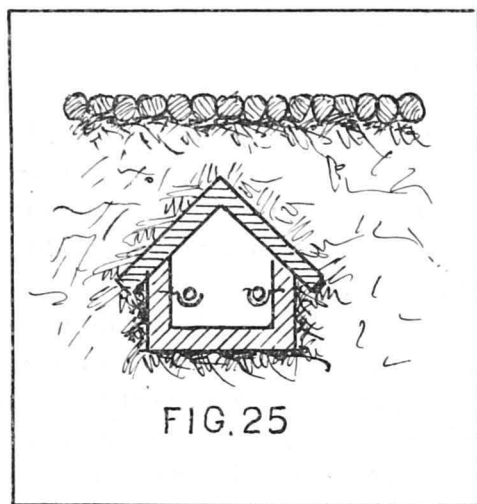
Conductele se vor așeza în canale cu pereți de beton, având deasupra un acoperiș de beton armat în pantă, pentru provocarea ricoșării bombelor ce ar cădea deasupra canalului (fig. 25). Deasupra este indicat a se executa de-a-lungul șanțurilor un pavaj de bolovani sau pavele — strat de explozie — pentru a se provoca explozia bombelor înainte de a pătrunde în pământ.

Conductele din interiorul clădirilor trebuiesc executate din materiale de bună calitate, iar la montaj se va depune o deosebită îngrijire, pentru ca eventualele sguduii a clădirii din cauza exploziei bombelor sau acțiunea schijelor și suflului să nu provoace cu ușurință ruperea conductelor. Pentru mai multă

siguranță conductele se vor îngropa fie în zidărie fie în pardosea, de preferință în canale anume construite.

Pentru a se evita inundațiile în cazul ruperii conductelor de apă sau pierderea de gaze, de combustibili lichizi, etc., imediat ce se va da alarma se vor închide vanele de alimentare, care nu se vor redeschide decât după ce s'a dat semnalul de încetarea alarmei și după ce în prealabil s'a constatat buna stare a conductelor.

Toate celelalte instalații care funcționează fie în aer liber — stațiuni de plecare a conductelor electrice — fie în camere



anume construite — camere pentru pompe, pentru transformatori electrici, cabine telefonice, etc. — se vor apăra contra schijelor și suflului prin pereți de saci de nisip legați între ei cu sârmă sau prin maluri de pământ, care să înconjoare instalația respectivă. Accesul la instalație se va face fie în zig-zag sau după un drum oblic, fie apărând intrarea cu un paravan special tot de nisip sau pământ.

Înălțimea pereților de apărare, va fi în regulă generală egală cu înălțimea instalațiilor ce trebuiesc apărate.

Cazanele de abur, motoarele, mașinile de orice fel din uzinele termice sau pentru producerea forței, trebuiesc apărate în primul rând contra dărâmăturilor ce pot cădea dela acoperiș

sau dela planșeele superioare. Dacă acoperișul e la o înălțime prea mare deasupra mașinilor se va construi o platformă din lemne cât mai groase, bine susținută cu schelete dese de lemn sau fiare profilate. Pe platforma astfel construită se va așeza 2—3 rânduri de saci cu nisip care va constitui stratul protector și de amortizare. Printr'o asemenea construcție se poate obține și o apărare eficientă contra izbiturilor în țintă a bombelor mai ușoare, dacă platforma se construiește din fiare profilate, iar sacii de nisip se așează pe o înălțime convenabilă.

Contra loviturilor laterale — presiunea gazelor de explozie și schije — se va întrebuința în general același procedeu indicat la instalații. Dacă pereții uzinei sunt destul de groși și de rezistenți, parapetele de saci, cu nisip sau de pământ le vom putea construi numai în dreptul ușilor și ferestrelor, având grijă să nu împiedecăm pătrunderea luminei zilei în uzină. Dacă uzina este foarte vastă este necesar ca parapetul să se construiască în jurul fiecărui grup de mașini în parte, chiar în interiorul uzinei, pentru a se evita distrugerea tuturor mașinilor din uzină în cazul unei lovituri nenorocite.

Când deasupra mașinilor sunt planșee încărcate cu materiale sau alte mașini, este necesar a se sprijini puternic aceste planșee la toate etajele cu schelete de lemn, pentru delimitarea prăbușirilor și stricăciunilor în cazul izbiturilor în țintă. Ferestrele atelierelor se vor prevedea cu obloane groase de lemn sau de fier, care se vor închide de îndată ce se va da alarma. Pe tot timpul cât durează alarma se vor opri toate mașinile, întrerupându-se alimentarea cazanelor și motoarelor, dacă nu există prevederi în sens contrar.

Pentru a reduce pericolul de incendiu în uzini, este indicat a nu se păstra în interior materiale inflamabile: bidoane cu ulei, petrol, etc., iar rezervoarele de zi ce servesc la alimentarea injectoarelor dela cazan și a motoarelor, trebuiesc să fie legate cu rezervorul de depozitare, printr'o țeavă specială care să permită golirea, cât mai rapidă a rezervorului de zi de îndată ce s'a dat alarma. Pentru stingerea începuturilor de incendiu se va prevedea din timp aparate cu spumă, lăzi cu nisip, guri de apă, etc., cum și echipe speciale de pompieri, bine instruite

și prevăzute cu toate uneltele de pompierie: căști, corzi, topoare, costume de asbest, etc.

Rezervoarele pentru depozitarea diferiților combustibili — petrol, motorină, păcură, benzină, etc. — se vor apăra în general contra schijelor și incendiului ¹⁾. Conform Regulamentului pentru instalațiunile și uzinele electrice publicat în Monitorul Oficial Nr. 12/1940, rezervoarele izolate se vor îngropa în pământ, într'o cameră specială, cu postament și pereți de beton sau de cărămidă cu mortar de ciment, având deasupra un planșeu de beton armat, acoperit cu un strat de pământ. Între pereții camerei și rezervor se va lăsa un spațiu de circulație de minim 50 cm pentru inspectarea rezervorului, etc. În acest mod rezervorul este perfect apărat contra schijelor și incendiului.

¹⁾ Deși *Legea pentru apărarea antiaeriană activă și pasivă a teritoriului* din 1939, prevede prin art. 15 al. c. că în termen de 1 an rezervoarele de combustibili lichizi din centrele populate să fie construite subteran și asigurate contra bombelor brizante de 300 kg, această cerință nu se poate realiza atât din cauze constructive cât mai ales din cauza cheltuelilor enorme, ce necesită o asemenea apărare. Făcându-se cunoscut acest lucru de cei interesați forurilor competente, legea e pe cale de modificare în sensul următor:

« Orice instalație pentru depozitarea de combustibili lichizi, care se va crea cu începere dela promulgarea prezentei legi, pentru capacități mai mari de 15.000 litri, va trebui să fie subterană, pentru întreaga capacitate depozitată.

« Se înțelege prin depozitarea subterană aceea, ale cărei rezervoare sunt protejate lateral de un strat de pământ de cel puțin 2 m la nivelul superior al rezervoarelor, iar deasupra de un strat de pământ de 1 m.

« În terenurile în care subsolul nu ar permite construirea depozitelor subterane, păstrarea combustibililor lichizi se va face în depozite suprasol protejate lateral contra bombelor brizante, prin parapete de pământ de o înălțime cu $\frac{4}{5}$ din înălțimea rezervorului și cu o grosime la partea superioară de cel puțin 1 m, sau prin construcție în beton sau zidărie până la aceeași înălțime și care să reziste cel puțin la presiunea unilaterală a lichidului.

« Toate părțile vizibile ale rezervoarelor suprasol vor fi camuflate cel puțin prin vopsire în tonul mediului înconjurător.

« Depozitele existente a căror rezervoare se află la suprafața solului, care din punct de vedere al capacității cade sub prevederile al. 1 al acestui art. vor face protecția acestor rezervoare conf. prevederilor specificate mai sus, pentru depozitele suprasol ».

Dacă rezervorul nu se poate îngropa, se va construi în jurul său un parapet de pământ sau din saci sau lăzi umplute cu nisip, pământ, pietriș, etc.

În tot cazul se va avea grijă ca rezervoarele de combustibil, neîngropate să fie dispuse la o distanță destul de mare de clădirile învecinate, pentru a nu fi izbite de eventualele dărâmături. Această distanță este egală cu cel puțin înălțimea clădirii celei mai înalte.

Dacă este vorba de un grup de rezervoare — cum de pildă un port-petrolier — chestiunea apărării capătă o importanță extraordinară, din cauza enormei cantități de materiale inflamabile îngrămădite pe o suprafață relativ redusă și a siguranței de tir ce reprezintă o asemenea îngrămădire, pentru avioanele inamice. O singură bombă căzută între rezervoare poate să incendieze un mare număr din ele fie prin acțiunea schijelor fie prin incendierea gazelor emanate de lichidele combustibile, prin capacele și rosturile rezervoarelor și conductelor.

În cazul unui port-petrolifer, etc. îngroparea rezervoare este cu totul prohibitivă din cauza costului enorm. Apărarea o vom limita și aici, contra schijelor și bombelor incendiere. În acest scop vom căuta în primul rând să înconjurăm rezervoarele cu maluri sau parapete de pământ, etc., iar în al doilea rând vom îngriji a se executa din timp o instalație centralizată de stins incendiul cum și a unei instalații care să permită golirea unuia sau mai multe rezervoare în altul. Întru cât parapetele de pământ nu sunt totdeauna posibil de realizat, instalația centralizată de stingerea incendiului și de golire trebuie neapărat executată, mai ales că această instalație constituie și o măsură de siguranță pentru combaterea incendiilor ce pot surveni chiar în timp de pace.

Instalația centralizată de stins incendiul permite să se pompeze dela distanță, în rezervorul incendiat, un preparat spumos, care să înnăbușe flăcările stingând astfel incendiul provocat de explozia bombelor, etc. Instalația de golire permite ca după stingerea incendiului — și chiar în timpul arderii — să pompeze prin partea inferioară combustibilul și să-l conducă în alt rezervor.

Pentru ducerea la bun sfârșit a operațiunii de stins incendiul este necesar să se utilizeze un preparat bine experimentat care să îndeplinească următoarele condițiuni:

a) Să poată produce o spumă cât mai bogată și mai persistentă, pentru a asigura o înnăbușire eficientă a focului;

b) Să utilizeze pentru producerea spumei o cantitate de apă cât mai redusă;

c) Să poată fi pompat de la distanță mare fără a-și pierde însușirile;

d) Să nu producă un contact cu focul produse nocive cum ar fi clor, fosgen, etc.

e) Să poată fi conservat timp îndelungat fără pericol de descompunere și în fine:

f) Să fie ieftin, pentru a putea fi aprovizionat și utilizat în cantități cât mai mari.

Față de aceste condițiuni, se va da preferință preparatelor care permit prepararea spumei pe cale mecanică.

În afară de acestea, rezervoarele trebuie astfel construite încât dacă o bombă explodează în interiorul lor, capacul să poată fi ușor desfăcut de presiunea gazelor de explozie. În acest scop, se va prevedea rezervorul de jur împrejur cu un rost special de rupere.

Pentru a se avea o atmosferă cât mai lipsită de gaze inflamabile, este de asemenea necesar a se revizui cât mai des gurile de vizită ale rezervoarelor, canalizațiile, etc., deoarece această atmosferă constituie prin sine însăși un mare pericol de incendii.

În fine, pentru a se putea lupta cu eficacitate contra incendiilor ce ar putea surveni la rezervoare este absolut indispensabil să avem întotdeauna gata să intre în acțiune echipe speciale de pompieri, bine instruite prevăzute pe lângă uneltele de rigoare și cu haine de asbest, măști, etc.

III. CAMUFLAREA

Există pe teren o serie întreagă de construcțiuni și instalații, absolut esențiale pentru asigurarea traficului, fabricației de articole necesare apărării naționale sau aprovizionării populației

civile, etc., care prin situația lor cu totul specială constituiesc țintele de căpetenie ale atacurilor aeriene inamice.

Așa de pildă sunt: stațiunile de cale ferată cu toate instalațiile lor și cu deosebire acelea dela nodurile de comunicații, podurile, uzinele de tot felul și depozitele situate în afara orașelor, etc. Toate acestea formând grupuri izolate, foarte vizibile dela o mare altitudine, pot fi ușor atacate și distruse de avioanele inamice. Chiar dacă atacurile nu ar reuși să le distrugă, totuși funcționarea normală: a traficului în stațiunile de cale ferată, a lucrului în uzine, etc., ar fi turburată prea mult, prin încetarea temporară a activității, în timpul deselor alarme de atac, când personalul stațiilor și uzinelor este nevoit să părăsească lucrul și să-și caute adăpost în locurile pregătite din vreme.

Se poate cita cazul uzinelor din dosul frontului german, care la un moment dat în timpul războiului din 1914—1918, și-au văzut producția redusă foarte mult din cauza deselor alarme date la apropierea avioanelor inamice.

Pentru a evita dezorganizarea traficului și a asigura un mers normal al uzinelor și fabricilor izolate, procedeele indicate până în prezent trebuiesc completate cu altele care au de scop a face pe cât posibil mai invizibile dela mare înălțime, construcțiile și instalațiile ce pot servi ca obiective de atac avioanelor inamice.

Aceste procedee poartă numele de *camuflare*.

Pentru camuflare ne stau la dispoziție două proceduri: unul care asigură o camuflare permanentă și care convine în special obiectivelor de întindere relativ redusă, iar altul prin care se asigură o camuflare temporară și care convine obiectivelor de mare întindere cum ar fi un centru industrial grupând un mare număr de uzine, un oraș reprezentând o importanță strategică, etc.

Procedeul camuflării permanente, constă în a face ca obiectivele să se confunde cât mai mult cu mediul înconjurător. În acest scop vom recurge în primul rând la vopsirea construcțiilor cu colori corespunzătoare mediului, cum ar fi: verde închis, kaki, cenușiu, etc., colori ce le vom întrebuința fie izolate fie juxtapuse sub formă de fâșii neregulate, îmbinate unele cu altele.

În special vom avea grijă să schimbăm culoarea acoperișelor de țiglă roșie, care sunt foarte vizibile dela distanță, a acoperișelor de tinichea, care prin strălucirea lor atrage atenția avioanelor inamice, etc. De asemenea spoiala albă a fațadelor diferitelor clădiri izolate, o vom schimba cu o fațadă de culoare verzue, cenușie, sau kaki.

Dacă sunt construcții sau instalații care nu se pot vopsi sau care chiar vopsite cu colorile de mai sus, totuși nu se pot confunda cu mediul înconjurător, le vom acoperi cu crengi dispuse astfel ca dela distanță să pară că e vorba de un boschet sau de o mică pădure.

În acest mod se pot face invizibile instalații și clădiri situate pe o suprafață relativ întinsă, servindu-ne pentru susținerea crengilor, de o plasă de sârmă, suspendată cu ajutorul unor stâlpi, deasupra obiectivului ce trebuie camuflat.

Chiar coșurile de fabrică pot fi transformate în adevărați arbori gigantici, prin îmbrăcarea lor cu crengi, deși operația este destul de groasă și nu poate fi adoptată decât în cazuri de necesitate extremă.

Dintre toate construcțiile izolate, cel mai greu de camuflat sunt podurile, ale căror amplasamente, poate fi ușor deduse prin prezența liniei de cale ferată sau a șoselei. Deși distrugerea unui pod este o operație destul de grea pentru un avion ¹⁾, totuși pentru asigurarea circulației normale este absolut necesar să se ia măsuri pentru protejarea podului. Cum nici prin mijloace constructive nu putem asigura în mod direct protecția necesară, vom recurge la un procedeu indirect și anume derutând avioanele inamice asupra amplasamentului real al podului.

Această derutare se face construind variante care să pară dela distanță că sunt șosele sau căi ferate, care au acces însă la poduri false. Asemenea lucrări sunt în general destul de costisitoare și rămâne la aprecierea autorităților militare dacă este sau nu cazul a se întreprinde executarea lor.

¹⁾ În America făcându-se experiențe asupra unui pod de beton armat, s'a constatat că podul a rezistat mulțumitor sub acțiunea bombelor de 100 kg greutate, și abia după câteva lovituri în plin cu bombe de 300 kg s'a obținut prăbușirea arcelor.

Ca norme generale, este indicat a se executa încă din timp de pace lucrări care să camufleze întreprinderile industriale izolate, stațiile de cale ferată, etc., plantându-se arbori cu coroana mare și bogată (tei, stejar, plop, nuci, etc.), îmbrăcându-se clădirile cu plante agățătoare, acoperind terasele cu vegetații, suprimând coșurile — care urmează a fi înlocuite cu un tunel pentru conducerea fumului — acoperind drumurile de acces cu praf de sgură, construind eventual și alte drumuri, variante, pentru derutarea avioanelor inamice, etc.

În afară de acestea, toate industriile importante, în special cele care prezintă o însemnătate deosebită pentru apărarea teritoriului, trebuiesc mutate în zone de siguranță, cât mai departe de graniță și în regiuni care să asigure dacă nu o protecție complet eficace, dar cel puțin să permită o bună camuflare, pentru a nu putea fi identificate ușor de avioanele inamice.

Intru cât înainte de bombardare, avioanele de recunoaștere inamice iau fotografii pentru descoperirea diverselor lucrări camuflate, este delă sine înțeles că trebuie să se depună foarte multă grijă pentru executarea lucrărilor de camuflare, ținându-se seama de următoarele considerațiuni:

Orice camuflare tinde să apară pe plăcile fotografice cu un aspect deosebit față de mediul înconjurător. De aceea se va da mare atenție colorilor ce se vor întrebuința pentru vopsirea construcțiilor, etc. și anume întrebuințându-se colori de nuanțe ceva mai închise decât cele ale mediului înconjurător, deoarece la colorația mediului înconjurător se adaugă pe placă fotografică și umbrele proprii și purtate ale vegetației, care nu se disting de obicei cu ochiul liber.

Apoi, orice camuflaj trebuie să țină seama de caracteristica generală a mediului înconjurător, evitându-se dispozitive care prin anumite particularități ar putea atrage atențiunea inamicului.

Se vor întrebuința pentru camuflaj numai materiale naturale: brazde, crengi, papură, trestie, semănături, toate așezate în poziția lor normală.

Ramificațiile drumurilor sau liniilor de cale ferată care conduc la stabilimentele industriale camuflate, trebuiesc camuflate și ele, iar în caz de imposibilitate să se facă mai multe

piste și linii false, împrăștiate pe o zonă cât mai mare pentru derutarea inamicului.

Este absolut indispensabil ca în timpul atacurilor aeriene să se suprimă orice mișcare — oameni și vehicule — și să se stingă toate luminile care ar fi aprinse.

Pentru industrii sau opere de artă importante, este de dorit ca să se fotografieze din avion lucrările de camuflare pentru a ne putea da seama de reușita lor și a lua apoi măsuri eventuale de corectare.

Ca exemplu clasic de camuflare se poate cita lucrările făcute în războiul din 1914—1918, pentru protecția în timpul nopții a triumghiului format de uzinele dela Aubervilliers, a garilor de Nord și Est din Paris și localitatea St. Denis. Profitându-se de faptul că bucla formată de Sena la Maison-Laffite, are cam aceeași înfățișare cu aceia din apropierea localității Saint-Denis s'a construit pe terenul din apropiere o serie de clădiri și căi de comunicații imitând pe cele din regiunea ce trebuia camuflată. Un număr oarecare de lucrări dispuse convenabil, imitau în timpul nopții luminile peroanelor din garile de Nord și Est, iar un șir mobil de becuri electrice, păreau dela înălțime un tren care ar circula pe linii.

* * *

În cazul când camuflările sunt greu de efectuat fie din cauza situației locale, fie din cauza naturii însăși a stabilimentelor industriale, etc., atunci se poate recurge la fumizări, care să ascundă privirilor aviatorilor inamici anumite zone care prezintă o importanță deosebită pentru apărarea țării. Aceste fumizări se fac numai în caz de alarmă, fie cu ajutorul avioanelor fie cu ajutorul unor instalații terestre, care răspândesc deasupra zonei respective o pătură de fum.

Aceste fumizări fiind de resortul autorităților militare, nu este cazul a intra în amănunte.

N O T E

UN APARAT PENTRU LOCALIZAREA PUNCTULUI DE SCURT CIRCUIT LA CABLURI SUBTERANE

În cazuri de scurgeri la pământ, problema care se pune este de a determina cât mai repede posibil acel punct. Acest lucru nu se poate face cu destulă precizie prin metoda măsurii rezistențelor, mai ales când este vorba de conductori de secțiune mare. Acest neajuns are ca urmare cheltuieli importante de săpături și întreruperi de curent de lungă durată. În rețelele vechi lipsesc de cele mai multe ori planuri de poziția cablurilor și atunci o astfel de operație devine foarte grea și costisitoare. În aceste cazuri problema care se pune este de a determina poziția exactă a cablului în scurt circuit sau a conductelor metalice, pentru a evita eventualele stricăciuni provocate acestora, cu ocazia săpăturilor. Operația este foarte dificilă, dacă nu se dispune de planuri cât mai fidele. Aparatele a căror descriere o dăm mai jos, vin a completa golurile de mult simțite în acest domeniu.

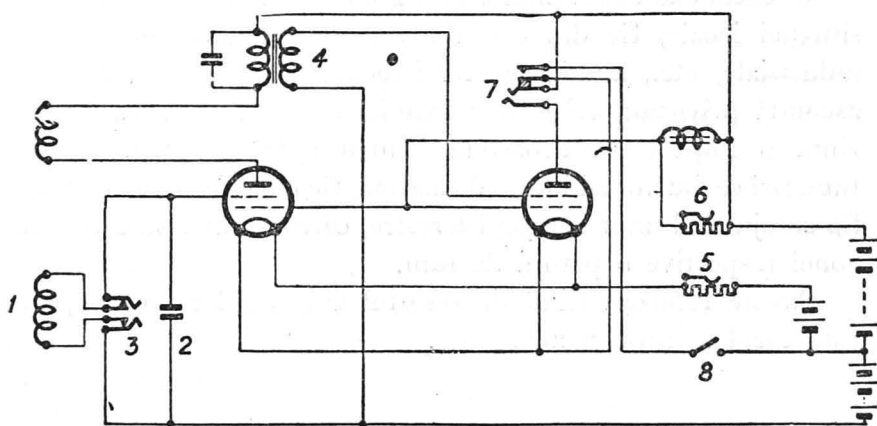


Fig. 1. — Schema localizorului: 1. antena; 2. condensatorul de acord; 3. comutatorul antenei; 4. transformator; 5. reostat de încălzire; 6. potențiomtru; 7. comutator telefonic; 8. întrerupător

Aparatul se compune dintr'un emițător cu vibrator, un localizor și o bobină de localizare. Metoda de determinare se bazează pe principiul că un câmp electromagnetic produs de un curent alternativ ce curge printr'un fir metalic, poate fi perceput într'un microfon. Poziția câmpului electromagnetic se determină pe baza intensității sunetului; tot așa poziția cablului sau conductei metalice căutate.

Localizorul, Fig. 1, se compune dintr'un amplificator cu două etaje cu cadru încorporat. Cadrul 1 este acordat la condensatorul 2, la 400 p/s. Comutatorul antenei 3 permite deconectarea cadrului și înlocuirea lui cu bobina de localizare. Cele două lămpi sunt prevăzute cu grătare cu sarcini spațiale din care cauză pot lucra sub tensiunea joasă a plăcilor. De altă parte grătarele sunt legate între ele, ceea ce provoacă o reacțiune pentru compensarea pierderilor circuitului acordat 4. În circuitul plăcii primei lămpi s'a intercalat o bobină de reacție care compensează pierderile în circuitul antenei. În timp ce reostatul 5 permite variația tensiunii de încălzirea filamentelor, cu ajutorul reostatului 6 putem regla la o valoare apropiată reacția produsă de cele două grătare cu sarcini spațiale. Microfonul se leagă la comutatorul 7. În fine întrerupătorul 8 asigură închiderea sau deschiderea circuitului acumulatorilor cuprinși și ei în acest aparat.

Fig. 2 ne arată localizorul montat într'o cutie de lemn a cărei dimensiuni

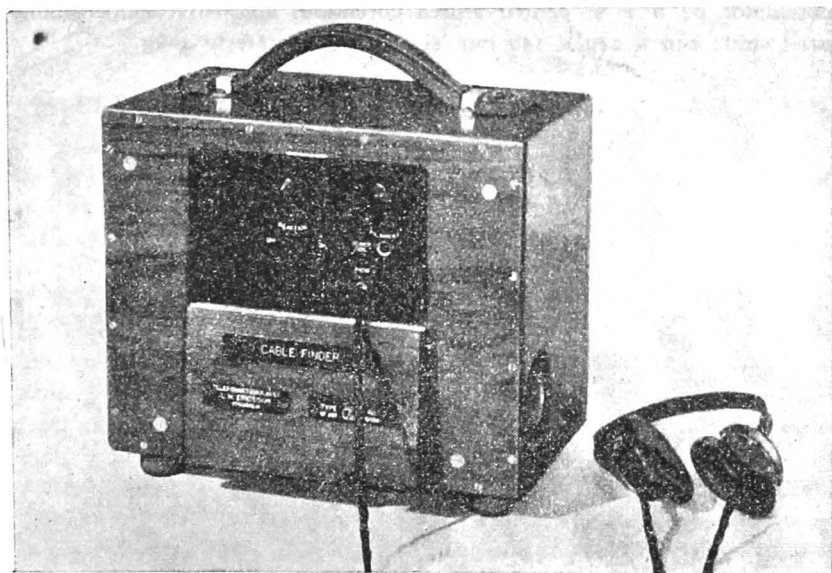


Fig. 2. — Localizorul

sunt $217 \times 266 \times 160$ mm. Greutatea totală inclusiv acumulatorul este de 10 kg. Pe panoul din față se văd cadranele celor două reostate, întrerupătorul și acumulatorii pentru microfon și pentru bobina de localizare.

Emițătorul cu vibrator (Fig. 3), trimite curent alternativ în cablu sau conductă căutată și se compune dintr'un vibrator cu diapazon 1. În momentul când punem acumulatorul în circuit prin închiderea întrerupătorului 2, vibratorul produce un curent alternativ de 400 p/s. Cele două relee cu întâr-

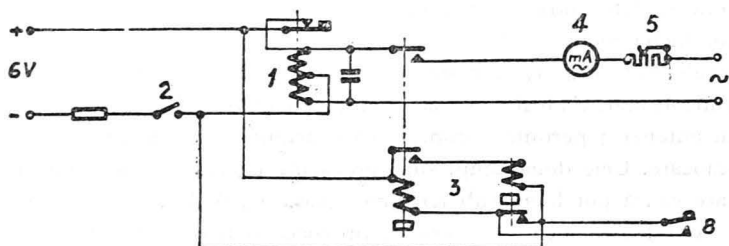


Fig. 3. — Schema emițătorului cu vibrator. 1. vibrator cu diapazon; 2. întrerupător; 3. selen; 4. miliampermetru; 5. reostat

ziere 3 furnizează un curent intermitent care traversând ampermetrul 4 și reostatul 5, este trimis în cablu. Emițătorul (Fig. 4), este montat pe un panou metalic într'o cutie din lemn, astfel încât ampermetrul să poată fi citit, apoi butonul reostatului, întrerupătorul și o cheie care permite deconectarea releelor. Patru borne servesc două câte două, pentru legarea unui acumulator de 6 V și pentru ieșirea curentului alternativ. Dimensiunile cutiei sunt: $130 \times 240 \times 150$ mm și aparatul cântărește 4 kg.

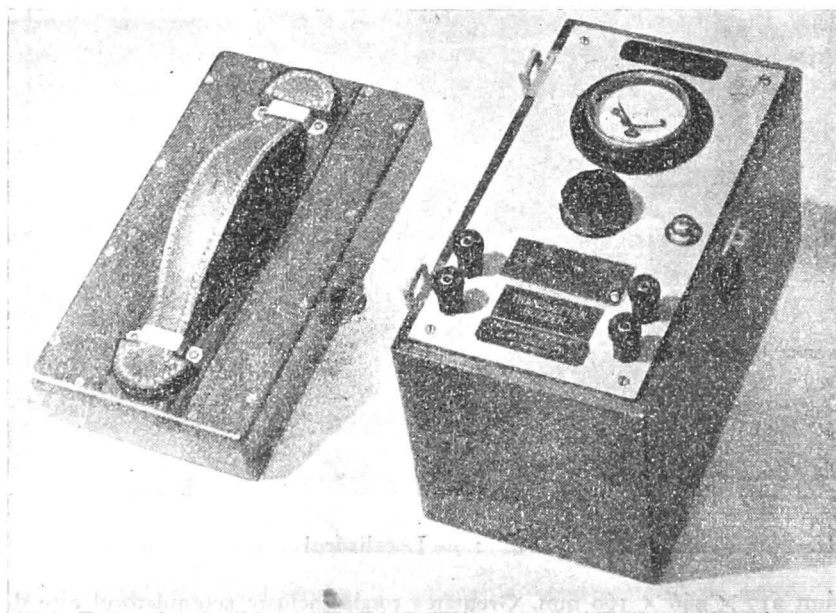


Fig. 4. — Emițătorul cu vibrator

Să presupunem acum că un cablu are într'un punct oarecare o scurgere la pământ și ne propunem a determina acest punct servindu-ne de aparatele descrise mai sus. Un capăt al cablului de ex. acela care se găsește în cel mai apropiat punct de transformare îl legăm la una din bobinele de curent alternativ al emițătorului. Cealaltă bornă o legăm la un fir de pământ apropiat. Îndată ce am legat acumulatorul la aparat, vibratorul este pus în funcțiune și trimite un curent intermitent de 400 p/s în cablu, de acolo prin punctul defect în pământ pe unde se întoarce la emițător (schema din fig. 5). Intensitatea curentului produs se poate citi la empermetru și poate fi reglată la o valoare convenabilă cu ajutorul reostatului 5. În jurul cablului ia naștere un câmp magnetic concentric. Se înțelege că acest câmp nu se

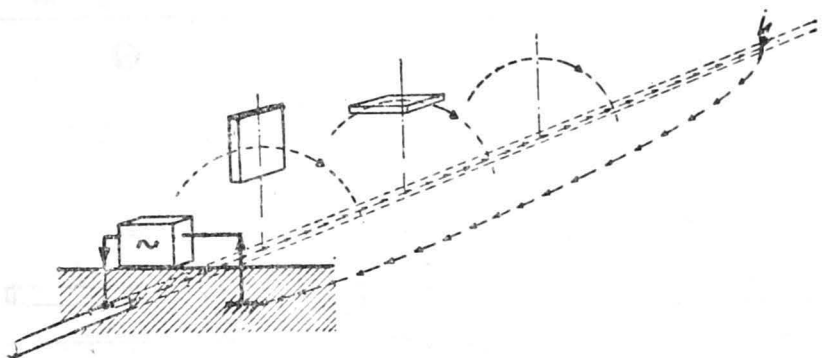


Fig. 5. — Schema de principiu a dispozitivului de măsură

formează decât în jurul cablului între punctul de conexiune și punctul unde se face scurgerea la pământ. Pământul pentru emițător nu se va lua în niciun caz dela un alt fir al cablului sau dela cămașa acestuia, știut fiind că liniile de forță ar putea fi deranjate.

După ce s'a pus în funcțiune emițătorul, se ia localizatorul procedându-se după cum urmează: așezându-l în poziție verticală vom auzi în microfon o serie de sunete asemănătoare cu semnalele Morse. După cum se poate deduce din fig. 6, intensitatea sunetelor crește și ajunge la maxim când aparatul se află chiar deasupra cablului și când cutia aparatului, adică cadrul este paralel cu cablul. Amplificarea sunetului se poate regla cu ajutorul reostatului în așa fel ca intensitatea să fie suficientă. Poziția cablului în pământ este astfel determinată cât se poate de exact. Dacă cablul se găsește la o foarte mare adâncime în pământ poziția sa se poate determina cu aproximație de unul la doi metri. Dacă dimpotrivă, cablul este aproape de suprafața pământului poziția sa se determină destul de exact. În cazul când dorim să determinăm poziția cablului cu foarte mare precizie, ținem localizorul aproape de sol în poziție orizontală și îl deplasăm transversal pe direcția cablului. Sunetul în microfon va fi la un moment dat mare, apoi va scădea trecând printr'un minim, apoi iar va crește, bineînțeles menținându-se în

câmpul cablului. În momentul când sunetul a trecut prin minim, ne găsim deasupra cablului, cu o eroare de câțiva decimetri, ceea ce în viața practică este suficient. Sunetul minim se explică (Fig. 6) prin faptul că rezultanta liniilor de forță care taie cadrul este nulă în momentul când acesta este în poziție orizontală, chiar deasupra cablului.

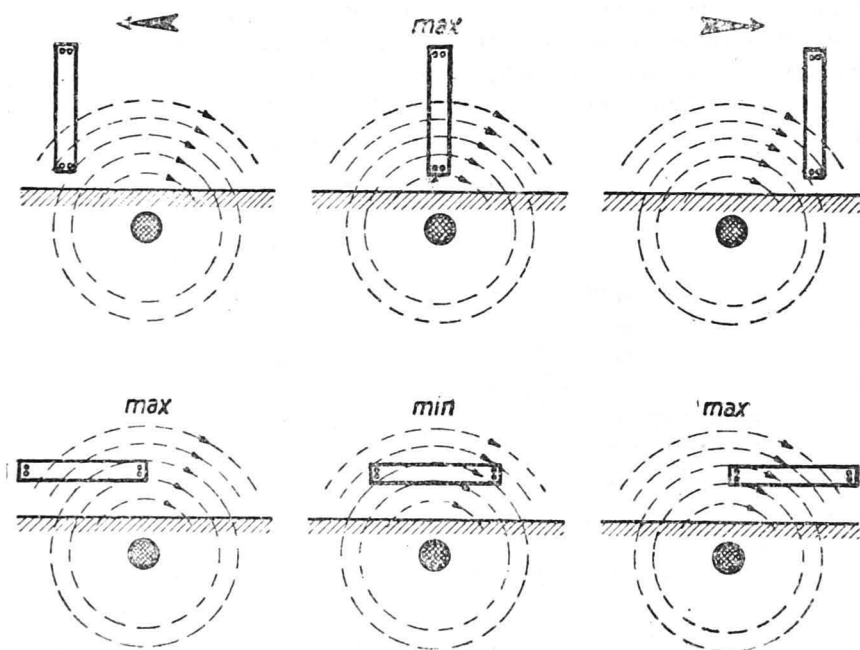


Fig. 6. — Diagrama de principiu a procedurii de măsură

În acest fel parcurgem cablul pe toată întinderea lui până la punctul de scurgere, în care sunetul din microfon dispăre complet din cauză că și câmpul magnet a dispărut, curentul întorcându-se la emițător prin pământ. Săpăm apoi în jurul acestui punct până la cablu. Se poate întâmpla ca defectul să fie de așa natură încât să nu poată fi văzut la suprafața cablului și anume în cazurile când izolația între conductor și cămașa este străpunsă și scurgerea se face prin cămașe. În acest caz facem uz de bobina de localizare (Fig. 7) pentru a determina punctul defectuos. Aceasta se compune dintr'o bobină înfășurată în jurul unui miez de fier de secțiune rectangulară. Ea se leagă la localizor în comutatorul 3 (Fig. 1), scoțând din circuit cadrul. Bobina este astfel calculată încât circuitul antenei rămâne acordat la 400 p/s. Plimbăm apoi bobina în lungul cablului. Atât timp cât ea se găsește în câmpul magnetic se aud sunete în microfon care încetează îndată ce bobina a ieșit din acest câmp, deci îndată ce a trecut prin punctul de scurgere. În felul acesta defectul a fost localizat cu exactitate.

Dacă se pune problema identificării în pământ a poziției și traseului unui cablu, care nu prezintă niciun defect de scurgere la pământ, se va pune la pământ capătul celălalt al său, în care caz curentul va străbate cablul în toată lungimea sa și se va închide prin pământ. Prin urmare, în asemenea cazuri, dacă avem de-a-face cu rețele de joasă tensiune, nu este nevoie a

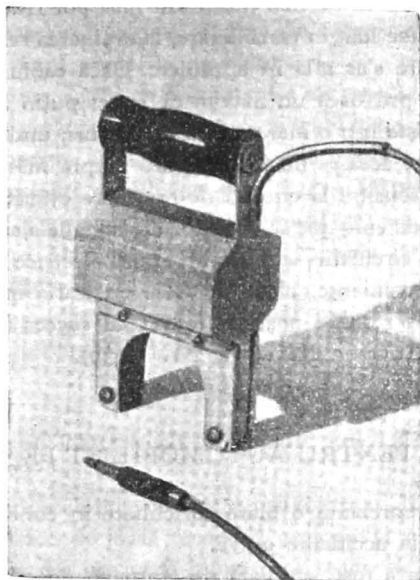


Fig. 7. — Bobina de localizare

scoate cablul din funcțiune. Se va pune la pământ un capăt al cămășii cablului și se leagă o bornă a emițătorului la ea. Cealaltă bornă a emițătorului se va lega în mod obicinuit la pământ. Dacă există temeri că în cămașe ar putea să existe curenți reziduali se poate intercala un condensator de protecție între emițător și cămașe.

Dacă vrem să determinăm poziția conductelor de apă sau de gaz este de mare importanță să se caute un pământ bun pentru emițător, adică legarea lui la pământ să se facă cu dispozitive speciale. Acestea pot fi bare metalice introduse în pământ, însă trebuie să fie la o distanță de 25—50 m de punctul unde emițătorul a fost legat la conducta de apă sau de gaz. În cazul conductelor, dacă ele nu sunt izolate față de pământ din punct de vedere electric, scurgerea la pământ a curentului va avea loc pe toată întinderea lor și în consecință intensitatea curentului va scădea continuu, deci și câmpul magnetic. Lungimea conductelor a căror poziție vrem să o determinăm este deci limitată de intensitatea minimă de câmp magnetic care produce încă sunete perceptibile în microfon.

În cazul conductelor cu multe ramificații, cum sunt în centrele aglomerate, emițătorul și circuitul său la pământ trebuiesc mult mai des deplasate, decât în cazul unei singure conducte întrerupte. Natura solului, umiditatea sa, ca și adâncimea conductelor influențează în egală măsură lungimile maxime de măsurat, însă chiar în cazurile cele mai dificile, pot fi localizate conducte de 200—300 m lungime.

Tronsoanele de cablu de mai mulți km încă pot fi localizate cu ajutorul aparatului, însă trebuie luat în considerare, la evaluarea rezultatelor, eventuale obiecte metalice care s'ar afla în apropiere. Dacă cablul traversează o gară de exemplu, șinele provoacă un maxim de sunet puțin la o parte de cablu. Dacă acesta se găsește într-o mare arteră de cabluri, unde sunt și conductori de curent alternativ, aceasta nu influențează asupra măsurătorilor, întru cât localizorul nu este sensibil la curenți de frecvențe diferite de 400 p/s. Semnalele morse emise de emițător se pot ușor distinge de alte sgomote, cum ar fi acelea procovate de circulație, sau perturbațiuni electrice și măsurările se pot face deci fără inconveniente, chiar în orașe cu trafic intens. Un microfon special cu protectori izolanți poate fi folosit cu succes în asemenea cazuri.

(A. Ohlsson, «Ericsson Review», Nr. 1/939).

Gh. Vasilca

VISIBILITATEA PENTRU AUTOMOBILIST PE TIMP DE CEAȚĂ

Timpul cețos reprezintă o mare dificultate în conducerea vehiculelor putând da naștere la accidente grave.

Problema aceasta a fost studiată de aproape de «Istituto Sperimentale Stradele» din Milano și rezultatele au fost date în buletinul «Strada» No. 6.1939, a institutului de mai sus.

Visibilitatea unui obiect oarecare este în funcție de o serie de condițiuni din care cele mai importante sunt:

- a) Contrastul luminos între obiect și fond.
- b) Strălucirea fondului.
- c) Rapiditatea variațiilor de strălucire.
- d) Caracteristicile optico-geometrice a obiectului.
- e) Tipul și poziția sursei luminoase și compoziția luminei.
- f) Unghiul sub care este văzut obiectul.
- g) Natura și mediul prin care se propagă lumina.

În general în circulația pe șosele, iluminatul se face cu ajutorul farurilor vehiculelor. Acest fel de iluminat a fost studiat de aproape și transpus în o serie de curbe care dau variația sensibilității relative a ochiului și a vitesei de percepție cu variația strălucirii obiectului.

Lampa cu vapori de sodium reprezintă importante avantaje; dă o lumină care traversează mult mai ușor negura și deci poate fi mai ușor perceptibilă.

S'a studiat la fel influența naturei și a culorii șoselelor asupra iluminatului pe timp de ceață.

N. C.

OFERTE DE SERVICIU PENTRU INGINERI

Ministerul Muncii ne înștiințează că are vacante 10 posturi pentru Ingineri. Dăm mai jos un rezumat al adresei Ministerului:

Ministerul Muncii se ocupă cu calificarea profesională a muncitorilor și meseriașilor calificați; muncitori și meseriași care primesc pregătirea profesională în fabrici și ateliere.

Calificarea aceasta profesională se face de către comisiile de calificare ce funcționează pe lângă camerele de muncă.

Pentru coordonarea acțiunii de control s'au prevăzut în bugetul fondului Muncii — 10 posturi de inspectori ai calificărei profesionale pentru care ministerul dorește a da preferință Inginerilor. Ocupanții acestor posturi vor fi funcționari publici cu gradul de Inspector cl. I, iar din punct de vedere al salarizării, vor fi retribuiți cu un salariu brut lunar de 8150 lei, din care urmează să se facă reținerea de 10% pentru casa de pensii, plus celelalte impozite aferente.

Cei interesați vor adresa cererile Ministerului Muncii, Direcția Muncii, B-dul Take Ionescu No. 8, Loco.

INJECTAREA STÂLPILOR DE LEMN

Problema apărării stâlpilor de lemn, întrebuițați în rețelele telefonice, telegrafice sau electrice de joasă tensiune, precum și a traverselor de lemn pentru căi ferate, a dat ocazia la numeroase studii și experiențe.

Dintre mijloacele experimentate în decursul vremii, de când s'a început folosirea stâlpilor de lemn, impregnarea cu ajutorul unor substanțe antiseptice pare să dea rezultatele cele mai bune. Totuș viața stâlpilor nu poate fi prelungită pe această cale mai mult de 10—15 ani. În general putrezirea stâlpilor se produce la partea dela suprafața terenului, care este expusă mai mult intemperiilor și umezelei aerului, pe când partea aflată în pământ rezistă mai bine. În părțile superioare ale stâlpului se produc deseori crăpături în care vântul aduce și depune germenii putregaiului, a căror acțiune este sporită de umezeala atmosferei.

Sunt numeroase procedeele de pregătire a stâlpilor înainte de a fi plantați, în vederea sporirii capacității de rezistență. S'a căutat însă ca să se întrețină această capacitate de rezistență și să se mărească astfel durata de folosință a stâlpilor, prin tratamente făcute pe loc. Aceste tratamente constau într'o reimpregnare a stâlpilor cu materii antiseptice. În acest scop stâlpul este desgropat pe o adâncime de 50 cm și cercetat prin lovire cu ciocanele, sau chiar prin scoaterea unor probe, care să arate starea interioară a lemnului. În cazul când se constată că lemnul este încă sănătos, se procedează la reimpregnare. Operația se face cu un aparat perforator, mânuit de un singur om. Aparatul are un rezervor în care se pune o pastă antiseptică, pastă care este împinsă printr'un piston mânuit cu un

levier, într'un ac lat și gol la interior. Tot acelaș levier împinge acul în lemn pe o adâncime de 5—10 cm. Aceste înțepături se repetă așa încât să se impregneze toată masa stâlpului. După aceia pe partea descoperită se întinde un strat de gudron, care acopere găurile unde s'au făcut înțepăturile și împiedică ieșirea la suprafață a materiei antiseptice.

Acest sistem, denumit procedeul *Cobra*, folosește ca materii antiseptice dinitrophenolul și fluorura de sodiu. Aceasta din urmă are o putere de pătrundere mai mare, ajungând până'n inima lemnului, în timp ce dinitrophenolul izolează părțile superficiale. Amestecul întrebuințat cuprinde și arsenic, care este un puternic insecticid.

În *Revue générale d'Electricité* din Martie 1940 sunt descrise mai pe larg procedeele întrebuințate în acest scop.

M. S.

SUPRA VIBRAREA BETONULUI

Intr'un studiu din *Revue des Matériaux de construction*, se arată care sunt greșelile ce se pot face la executarea betoanelor vibrată. Se știe că vibrarea betonului are de scop să producă pătrunderea mortarului de ciment în golurile dintre agregatele betonului, spre a forma o masă cât mai compactă.

Una din greșelile ce se pot face este aceea de a vibra betonul mai mult decât trebuie, Supravibrarea are ca rezultat o depunere a materialelor de dimensiuni mai mari și mai grele, dela fund spre suprafață, formând o stratificație care variază după mărimea și densitatea agregatelor. Această stratificație este cu atât mai precisă cu cât avem de a face cu un beton mai apos. Deasupra se formează o pătură fluidă, compusă din pasta de ciment și nisip, pătură care este mai puțin rezistentă după priză și care formează o discontinuitate în masa betonului, prin lipsa de legătură între straturile turnate succesiv. Afară de acestea, stratul superficial rezultat din supravibrarea betonului este mai ușor atacat de agenții exteriori, cum este înghețul și deghețul, sau acțiunea apei din ploae etc.

În *Statele Unite* s'a căutat a se înlătura această greșală, reglementând vibrarea betonului după anumite norme, în legătură cu dimensiunile agregatelor, proporția de apă și ciment, tipul de vibrator întrebuințat, frecvența și amplitudinea vibrațiilor, forma și dimensiunile cofrajelor etc.

În general un beton este suficient vibrat atunci când încetează degajarea aerului din masa betonului, degajare care se produce prin pătrunderea mortarului de ciment în spațiile dintre agregate, aerul ieșind sub formă de beșici la suprafața betonului.

(*Le génie Civil*)

M. S.

SUMARELE REVISTELOR

REVUE GÉNÉRALE DE L'ÉLECTRICITÉ, Anul 24, Vol. XLVII
1940, Nr. 1—2, din 6—13 Ianuarie: *L. Besnard*, Comanda electrică individuală și automată a mașinilor-unelte. — *Ţ. Pirenne*, Teoria generală a fenomenelor oscilatorii în înfășurările de transformatori. — *B. Léger*: Măsură timpului de utilizare la mașinile de contabilitate cu cartele perforate. — *H. Pangon*, Traversările de căi ferate cu linii electrice aeriene de transport, și distribuțiile de energie electrică.

Idem, Nr. 3—4, din 20—27 Ianuarie: *L. Besnard*, Comanda electrică individuală și automată a mașinilor-unelte (urmare și sfârșit). — *Ţ. Pirenne*, Teoria generală a fenomenelor oscilatorii în înfășurările de transformatori (urmare și sfârșit).

Idem, Nr. 5—6, din 3—10 Februarie: *P. Pelsener*, Asupra câtorva fenomene anormale cauzate de condensatorii statici, legați la rețele de distribuție a energiei electrice. — *L. Féraud*, Câteva reflexiuni asupra tehnicii rețelilor rurale. — *M. Surdin*, Contribuție la studiul fluctuațiilor de potențial la bornele unui conductor de volum redus, parcurs de un curent (efectul Bernamont). — *A. Reiffer*, Asupra funcționării aparatelor voltaice. — *R. Tortat*, Legea din 16 Octomvrie 1919, asupra utilizării energiei hidraulice, în ceea ce privește reacțiunile sale asupra contractelor anterioare.

Idem, Nr. 7—8, din 17—24 Februarie: *A. Clergeot*, Reglajul automat al cuptoarelor electrice cu arc. — *E. N. Batloumi*, Perfecționări aduse baleiajului tuburilor cu raze catodice, pornind dela o rețea cu frecvență industrială. — *Ţ. Ţ. Fahie*, Magnetismul și Electricitatea, din antichitate și până la lucrările lui Michel Faraday, în 1831.

Idem, Nr. 9—10, din 2—9 Martie: *M. Lavéran*, Radio-electricitatea în aeronautică. — *E. Brilinsky*, Magnetism și rotație. — *Ţ. Ţ. Fahie*, Magnetismul și Electricitatea, din antichitate și până la lucrările lui Faraday, în 1831 (sfârșit).

Idem, Nr. 11—12, din 16—23 Martie: *Ţ. Reyval*, Conservarea stâlpilor de lemn și reimpregnarea lor. — *M. Lavéran*, Radio-electricitatea în aeronautică (urmare și sfârșit). — *H. Bécot*, Asupra funcționării acumulatorilor

cu plumb. — *J. J. Fahie*, Magnetismul și Electricitatea, din antichitate și până la lucrările lui Michel Faraday, în 1831 (urmare și sfârșit).

Idem, Nr. 13—14, din 30 Martie — 6 Aprilie: *H. André*, Utilizarea industrială a condensatorului electro-chimic. — *P. L. Belaschi*, Protecția materialului posturilor de transformare contra loviturilor de trăsnet. — *E. Marec*, Legături elastice pentru fixarea conductorilor de linii aeriene pe izolatori rigizi. — *G. Silva*, Calculul mecanic al conductorilor liniilor electrice aeriene.

Idem, Nr. 15—16, din 13—20 Aprilie: *J. Bouchard*, Contribuția radio-electricității la securitatea navigațiunii aeriene. — *A. Clergeot*, Reglajul pirometric al cuptoarelor electrice cu rezistențe. — *S. Gerszonowicz*, Despre determinarea directă și semi-directă a rezistenței critice a galvanometrelor cu cadru mobil.

Idem, Nr. 17—18, din 27 Aprilie—4 Mai: *T. Pausert*, Valoarea metalelor ușoare în construcția mașinilor și aparatelor electrice. — *J. Bouchard*, Contribuția radio-electricității la securitatea navigației aeriene. Radio-compasul (urmare și sfârșit). — *H. Chireix*, Utilizarea unui tub electronic amplificator, ca element de independență variabilă.

V. R.

V. D. I., Nr. 14 din 6 Aprilie 1940: *Prof. Dr. Ing. E. H. Schultz* și *Dr. Ing. W. Bischof*, Evoluția oțelului St. 52 întrebuițat în construcțiuni. — *Dipl. Ing. A. Seideman*, Dispozitive de decuplare la sfârșitul cursei pentru macaralele acționate electric. — *Prof. Dr. Ing. E. Neumann*, Ventilația tunelurilor lungi străbătute de autovehicule.

Idem, Nr. 15 din 13 Aprilie 1940: *Dr. A. Mayer-Gürr*, Heliul, geneză și locul unde se află. — *H. Hansen*, Heliul, procedee de preparare. — *Dr. Walter Block*, Aparat moderne pentru măsurarea fotografiilor (metoda aerotriangulației).

Idem, Nr. 16 din 20 Aprilie 1940: *Dr. Ing. F. Michel*, Recuperatorul de aburi la căldările « Benson ». — *R. Fuchs*, *E. Hofmann* și *R. Plank*, Incercări asupra unui compresor pentru amoniac cu 6 cilindri cu turație mare. — *K. Egner*, Incercări cu guseuri de placaj la îmbinările construcțiilor în lemn. — *W. Deisinger*, Întrebuițarea aluminiului pentru îmbrăcăminte la cabluri.

Idem, Nr. 17 din 27 Aprilie 1940: *Karl Trutnovsky*, Garniturile de etanșare la piesele de mașini, fără mișcare. — *L. Weeber*, Utilizarea deșeurilor la abatorul din Stuttgart. — *Dr. Ing. W. Lindner*, Proprietățile combustibililor din punct de vedere al bății în motoarele de aviație. — *Dr. Ing. A. Hilpert* și *Dipl. Ing. W. Röhl* (după *W. Sparagen* și *G. E. Claussen*), Probleme de ordin mecanic și structural în legătură cu tăierea oxiacetilenică a metalelor.

Idem, Nr. 18, din 4 Mai: *W. Philipps*, *Karl Becher* +. — *F. Bollenrath* și *M. Cornelius*, Influența solicitărilor intermitente asupra rezistenței la durată a metalelor. — *Gu*, Sudura cu arc în construcția vapoarelor. — *Dr. Ing. A. Kühlenkamp*, Focoase pentru proiectile de artilerie antiaeriană. — *Dr. H. Oehler*, Către construirea telescopului de 5 m. cu oglinzi.

Idem, Nr. 19 din 11 Mai: *Friedrich Schwank*, Metode directe de calculul variabilelor, în ajutorul inginerului. — Dr. Ing. *Walther Bernt*, Unelte vechi. — Dipl. Ing. *Vitaly Grosse*, Evoluția întrerupătorilor cu stingere specială a flăcării. Norme în tehnica sudurii. Principii fundamentale și semne convenționale pentru sudură după DIN, proiectate în 1910/12.

Idem, Nr. 20, din 18 Mai: Dr. Ing. *Fritz G. Altman*, Schimbători de viteze fără trepte. — Dipl. Ing. *K. Riechers*, Metode de combinarea diferitelor esențe de lemn în construcția elicelor pentru avioane. — *G. Ried*, Dispozitive automate de reglaj într-o instalație de pompe.

Gh. V.

ATZ, H., 3 din 10 Februarie 1940: *T. A. Boyd*, Cercetări asupra flăcării în motoare. — Dr. Ing. *O. Widmaier*, Sensibilitatea carburanților la plumb și dependența ei de constituția lor chimică. — *E. A.*, Scurtă privire asupra construcției nouilor modele americane «PKW», 1940. —

Idem, H. 4 din 25 Februarie 1940: *Wa. Ostwald VDI*, Tehnică și bogăție. *Erich Kubsch VDI*, Principiile de funcționare a turbinelor acționate cu gaze de evacuare pentru turbocompresoare. — Ing. *Heinrich Neyer VDI*, Aplicarea de roți duble la axele din față pentru camioane și autobuze; Un nou tractor M.A.N.; Două noi cuplaje hidraulice. — *H. Sch.*, Construcția caroseriilor de autobuze după principiul «Cutie» (demultiplicare).

Idem, H. 5 din 10 Martie 1940: Autovehiculele Germaniei mari la expoziția din Viena. — *Paul Deimler*, 40 de ani dela moartea lui Gottlieb Deimler, 6 Martie 1940; Contribuția Germaniei la automobilismul de azi. — *Joachim Fischer VDI*, Autovehiculul german. — *Joachim Fischer VDI*, Puterea și consumul la tipurile germane de motociclete. — Dr. *Kieffer*, Produsele metalurgice prăfoase în industria automobilă. — *St. V. Szenay*, Controlul prețurilor în ramura reparației de automobile și concluziile care rezultă.

Idem, H. 6 din 25 Martie 1940. Expoziția din Viena, Priviri asupra automobilului în expoziție. — *St. O. Szenasy*, Auto-utile motoare și mașini de lucru motorizate. — *F. Miesinger*, Modele noi de motociclete. — Prof. Dr. Ing. *F. Weinig*, Calculul unui ventilator pentru un tunel aerodinamic destinat încercărilor de automobile. — Prof. Dr. Ing. *W. Wilke*, Relațiunea între cifra octanică și indicele cetan. — *Wa. O.*, Un aparat pentru protecția motorului.

Idem, H. 7 din 10 Aprilie 1940: Dipl. Ing. *E. Vohrer*, Motoarele de aviație moderne (Construcția și caracteristici). — *F. Laner*, Paliere glisante la motoarele cu ardere internă.

ATZ, Anul 1940 (Număr special pentru motoarele Diesel), Nr. 8, din 25 Aprilie: Dipl. Ing. *L. Köhler*, Intrebuințarea gazelor drept combustibil pentru vehicule cu motoare Diesel. — Dr. Ing. *S. Meurer*, Noua construcție M.A.N. de motoare Diesel cu turație mare. — Ing. *Leo Geisler*, Mărirea turației la motoarele Diesel pentru autovehicule. — Dipl. Ing. *Helmut Schneider*, Noile motoare Diesel de aviație în străinătate. — *K. Schnakig*, Arderea în motoarele cu anticameră. — ATZ, Patente.

Idem, Nr. 9, din 10 Mai: Dipl. Ing. *Friedrich Gahl*, Tractorul agricol. — *E. Wiegand*, Un nou sistem de diferențial cu auto frânare. — *A. Jante*, Pornirea la autovehicole. Prima parte: Pornirea normală. Contribuție la calculul arcurilor cu foi de grosimi diferite. — *ATZ*, Patente.

Gh. V.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Anul 61, 1940, Nr. 9, din 29 Februarie: *A. Rachel*, Exportul german de material electric. — *W. Jaekel*, Capacitatea de producție a industriei electrice germane. — *A. Ohlhoff*, Acționarea electrică cu comandă automată, în industria grea de laminat. — *G. Brockhauss*, Utilitatea întreruptorului cu gaze sub presiune, pentru stingerea scurt-circuitelor. — *H. Derigs* și *F. Voss*, Mecanism ultra-sensibil de înregistrare cu cerneală, cu amplificator auto-compensator. — *A. Kuntze*, Aparat de reglaj recente, cu comandă foto-electrică. — *S. Herbst*, Cup-toare încălzite electric, cu cupe basculante, pentru copt obiecte din mase sintetice. — *W. Seelig*, Adaptarea activității în tehnica iluminatului la cerințele actualității. — *H. Kaiser*, Convertisori sau transformatori de sudură portativi, pentru meseriași. — *H. Lübeck*, Aparat indicatoare de frecvență, în tehnica curenților intensi. — *E. Hettwig* și *A. Pfeiffer*, O nouă instalație pentru ținut conferințe la distanță, prevăzută cu telefoane cu difuzor fără amplificator cu lămpi. — *F. Kelbe*, Instalații comandate prin valve electronice, pentru menținerea constantă a diferite mărimi electrice.

Idem, Nr. 10, din 7 Martie: *H. Geissler*, Stadiul dezvoltării protecțiilor catodice contra supratensiunilor, în înaltă tensiune. — *Ĵ. Gonsior*, Tensiuni periculoase atingerii în galerii de mină și combaterea lor. — *K. A. Lohausen*, Sobe cu circulație forțată de aer, prin ventilator interior. — *F. Berck*, Tele-imprimatorul Siemens-Hell. — *W. Müller*, Sudura tablelor subțiri de oțel. — *H. Neugebauer*, Colaborarea diferitelor procedee de măsură, în instalațiunile moderne de protecție selectivă. — *G. Häder*, Despre redresorii de înaltă tensiune, pentru scopuri de laborator. — *F. Parschalk*, Tabloul de comandă luminos pentru stațiuni electrice de comutație. — *H. Lübeck*, Aparat indicatoare de frecvență, pentru tehnica frecvențelor muzicale și înaltei frecvențe.

Idem, Nr. 11, din 14 Martie: *H. Stössinger*, Dezvoltarea tehnicii comenzilor automate în Centralele de ajutor Diesel-electrice. — *H. Mutschke*, Puncte de vedere pentru alegerea și exploatarea redresorilor. — *VDE*, Prescripții modificatoare privind țevi pentru instalații electrice. — *R. Schiz*, Specializare, tipizare și normalizare în construcția motoarelor electrice.

Idem, Nr. 12, din 21 Martie: *A. Gehrts*, Serviciul de televiziune al Poștei germane. — *K. A.*, Problema elementului de combustibil. — *W. Klement*, Pentru o mai bună înțelegere a activității de construcție în Electrotehnică.

Idem, Nr. 13, din 28 Martie: *G. Brion*, Privire retrospectivă asupra anilor dezvoltării tehnicii curentului alternativ. — *E. Winkel*, Construcția diagramelor tehnice de grad mai înalt, cu ajutorul unor relații geometrice simple.

Idem, Nr. 14, din 4 Aprilie: Dr. Ing. F. Todt, Apel către Inginerii germani. — G. Goldbach, Cu ocazia colectei de metale a poporului german. — F. Lehmhaus, Oscilațiile proprii ale instalației pentru producere de șoc electric cu un singur etaj. — E. Winkel, Construcția diagramelor tehnice de grad matematic mai înalt, cu ajutorul unor relații geometrice simple (sfârșit). — VDE, Norme pentru mașini de gătit electrice.

Idem, Nr. 15, din 11 Aprilie: E. Kluss, Desechilibrarea tensiunilor în rețelele de cabluri. — M. Greiner, Despre calculul uneltelor electromagnetice pentru ciocănit. — VDE, Prescripțiuni modificatoare pentru transformatori. — W. Schlotmann, Despre rentabilitatea dispozitivelor de reglajul vitezei la ventilatoare.

Idem, Nr. 16, din 18 Aprilie: P. Werners, Despre determinarea și importanța disimetriei în rețelele trifazate. — M. Zorn, Mașină unipolară pentru tensiuni mici și curenți intensi.

Idem, Nr. 17, din 25 Aprilie: H. Poleck, Noui aparate tehnice de măsură, pentru probe de izolație a materialelor izolante. — A. Bürklin și W. Weicker, Introducere la noile prescripții VDE privind izolatori-lanț pentru linii aeriene de curenți intensi. — VDE, Prescripții modificatoare, privind construcția liniilor aeriene de curenți intensi. — VDE, Norme pentru încercarea izolatoarelor din materiale ceramice, pentru tensiuni peste 100 volți; foi de norme pentru izolatori.

V. R.

S. A. E. JOURNAL, Vol. 46, Nr. 3, din Martie: C. G. Williams și H. Ludicke, Uzura arborilor cotiți în cuzineții din bronzuri cu plumb. — W. S. Mount și G. A. Hope, Relația dintre proprietățile combustibililor pentru motoare Diesel și comportarea lor în motor. — E. W. Hives și F. Ll. Smith, Motoare de avion de mare putere. — S. J. Davies și E. Giffen, Procesele din sistemele de injecție a motoarelor Diesel.

Idem, Nr. 4, din Aprilie: H. Chase, Incălzirea, ventilarea și răcirea automobilelor. — A. T. Colwell, Supapele moderne ale motoarelor de aviație. — O. W. Schey, Performanța motoarelor de aviație cu injecție de combustibil și aprindere prin bujii. — C. Brull, Automobile ușoare de construcție modernă europeană.

N. Ș.

WERKSTATTSTECHNIK UND WERKSLEITER, Anul 34, 1940, Nr. 1, din 1 Ianuarie: J. Irtenkauf, Numerele normale și folosirea lor la dimensionarea strungurilor. — O. Föppl, Deosebirea fundamentală dintre rezistență, la rupere statică și rezistența la oboseală a unui material sub raportul măririi rezistenței prin presarea suprafeței. — K. Donath, Procedee pentru executarea de găuri la distanțe exacte.

Idem, Nr. 2, din 15 Ianuarie: H. Schorsch, Verificarea calibrelor-potcoavă cu aparate de măsurat interior. — O. Wundram, Mașina de sudat prin rezistență ca mașină de mare producție.

Idem, Nr. 3, din 1 Februarie: *W. Krumme*, Angrenaje conice spirale pentru automobile și uzinarea lor pe mașinile de frezat prin rostogolire Klingelnberg. — *H. Opitz*, Cercetări asupra comportării la uzură a suprafețelor de alunecare din fontă (prismele mașinilor unelte). — *V. Knecht*, Asupra determinării numărului de lucrători în atelierelor de fabricație în masă.

Idem, Nr. 4, din 15 Februarie: *P. Leinweber*, Conducere în coadă de rândunică interschimbabile. — *C. Saatmann*, Întunecarea pentru apărare pasivă și buna iluminare a atelierelor.

Idem, Nr. 5, din 1 Martie: *R. Lehmann*, Principiul lui Abbe pentru măsurarea lungimilor. — *E. Sachsenberg*, Ferăstraie circulare pentru metale ușoare. — *W. Wietfeldt*, Practica întunecării atelierelor.

Idem, Nr. 6, din 15 Martie: *E. Dornhofer*, Un nou automat de strunjit cu mai multe fusuri (Magdeburg). — *F. Petzoldt*, Folosirea avantajoasă a automatelor de strunjit cu mai multe fusuri. — *E. Didillon*, Mașini speciale pentru găurit și tăiat ghevindul pieselor de fabricație în masă.

Idem, Nr. 7, din 1 Aprilie: *G. Oehler*, Matrițe de tras dreptunghiulare. — *E. T. Richards*, Douăzeci și cinci reguli pentru nichelarea pieselor din zinc turnate sub presiune (Spritzguss). — *E. Bosch*, Evoluția aparatelor de măsură și verificare americane.

Idem, Nr. 8, din 15 Aprilie: *U. v. Moellendorff*, Mărirea producției la asamblare. — *Kienzle*, Rotunjirea toleranțelor și abaterilor I.S.A.

Idem, Nr. 9, din 1 Mai: *W. Koenig*, Asupra calității suprafeții prelucrate și a uzurii frezelor după sensul de rotire al lor față de mișcarea de avans. — *C. Krug*, Asupra randamentului pietrelor de șlefuit.

Idem, Nr. 10, din 15 Mai: *E. Stephan*, Comparatie între utilizarea alezoarelor și a borștăngilor la operațiile de găurire. — *F. Streiff*: Balanța pentru calibre-potcoavă și folosirea ei în atelier. N. Ș.

MOTORTECHNISCHE ZEITSCHRIFT (MTZ), Anul 2, 1940, Nr. 4, din Aprilie: *M. J. Mehler*, Funcționarea motoarelor Diesel cu combustibili gazoși, după un proces mixt Otto-Diesel. — *K. Eltze*, Calculul oscilațiilor torsionale la arbori cotiți și observații asupra contragreutăților acestora. — *K. Schlaefke*, Asupra calculării bolțului pistonului. — *H. Stoll*, Utilizarea gazelor lichide și de generator la motoarele Diesel pentru vehicule.

N. Ș.

SUMARE DE PUBLICAȚII NEPERIODICE

DEUTSCHE KRAFTFAHRTFORSCHUNG (VDI), Nr. 37, 11 p., 1,40 R.M.: *J. Kluge, H. E. Linckh și S. Fahrentholz*, Camere cu cvart pentru măsurat presiunea, având masa echilibrată. — *J. Kluge, G. Bochmann și F. Brasack*, Frânarea vehiculelor și măsurarea ei.

Idem, Nr. 38, 12 p., 1,40 R.M.: *W. Spannhake și H. Dosenbach*, Viteze și presiuni în canalele paletelor cutiilor de viteză hidraulice (partea I-a).

Idem, Nr. 39, 17 p., 1,90 R.M.: *E. Lettau*, Măsurarea oscilațiilor de mare amplitudine a coloanelor de gaz din țevile conductelor. N. Ș.

CĂRȚI NOUI

LA PHOTOGRAMMÉTRIE DANS LE GÉNIE FORESTIER ET DANS LA TECHNIQUE DES CORRECTIONS DE TORRENTS

(*Die Photogrammetrie im Forstwesen*)

Dr. Ing. GH. NICOLAU-BÂRLAD (Roumanie). *La Photogrammétrie dans le Génie forestier et dans la Technique des corrections des torrents (Die Photogrammetrie im Forstwesen)*, publiée en allemand à l'Editure H. Wichmann, Berlin. 118 pages; 3 Tableaux; 30 planches et figures.

R é s u m é :

Première partie

COURTE SYNTHÈSE SUR L'ÉVOLUTION DE LA PHOTOGRAMMETRIE

Chap. I. *La photogrammétrie actuelle*

1. *Généralités.* Définition de la photogrammétrie et ses éléments. La situations de la photogrammétrie dans les groupes des sciences de mesurages.

2. *La situation actuelle de la photogrammétrie.* La photogrammétrie se constitue comme une science indépendante, La classification (Tabl. I) de la photogrammétrie en 3 groupes: Microphotogrammétrie. Photogrammétrie proprement dite, et Cosmophotogrammétrie. La détermination des cadres ramifications de la photogramm.: Aérophotogrammétrie, comme discipline principale, Géophotogrammétrie, comme discipline complémentaire. Une parallèle entre les resultats de la photogrammétrie et ceux des méthodes classiques (topographie, géodésie, etc.). (Tabl. 2).

3. *Conditions pour le progrès et l'évolution de la photogrammétrie.* Analyse des conditions: a) la formation du personnel; b) la réduction des prix des appareils; c) le perfectionnement des appareils; d) l'enrichissement de la littérature de spécialité et sa popularisation (énumération des traités de photogrammétrie apparus en Europe 1928—1937). Au sujet de la formation du personnel, l'auteur souligne la situation de l'enseignement topographique et parallèlement celui photogramétrique dans les diverses écoles polytechniques, donnant quelques exemples.

Chap. II. *Les résultats pratiques de la photogrammétrie*

4. *L'évolution chronologique des résultats de la photogrammétrie.* L'auteur distingue 5 époques (I. Ep. = 1839—1858; II. Ep. = 1859—1898; III. Ep. = 1899—1918; IV. Ep. = 1919—1928; V. Ep. = Ep. actuelle, en les caractérisant d'après leurs résultats. Les époques sont divisées en périodes de 10 ans. Ces divisions ont comme base des événements prédominants: 1839 = l'application pratique de la photographie; 1858—59 = l'apparition du photothéodolite de Laussedat; 1899—1901 = l'apparition du stéréocomparateur (Pulfrich, Fourcade); 1907—1909 = l'app. du stéréoautographe v. Orel; 1917—19 = l'app. de l'autocartographe, stéréotopomètre, autographe, etc. (voir les chiffres du tabl. 4).

5. *Les résultats pratiques de la photogrammétrie en Europe.* L'illustration des résultats par des graphiques et tableaux. Parallèle entre les résultats de la topographie et ceux de la photogrammétrie en divers pays de l'Europe. (Tabl. 5).

6. *Les résultats de la photogrammétrie en dehors de l'Europe.* L'illustration des résultats par des graphiques et tableaux. (Tabl. 6 et 7).

Chap. III. *La valeur des résultats*

7. *La nature des résultats.* Des photoplans, des cartes, des plans, déterminations de surfaces, etc. Méthodes de travail.

8. *Le degré de la précision.* La nature des éléments qui influencent le degré de précision. Analyse de ces éléments. La détermination de l'équation d'erreurs. Exemples. (Tabl. 8 et 9).

9. *Le degré de rendement.* La nature des éléments qui influencent le degré de rendement. Analyse de ces éléments. Exemples. (Tabl. 11).

10. *Les avantages de la photogrammétrie.* La nature des avantages et leur analyse. Chiffres documentaires.

Chap. IV. *Considérations sur l'économie des travaux topographiques*

11. *La nature des travaux topographiques.* Leurs buts à diverses époques.

12. *La photogrammétrie comme discipline des travaux de mesurages terrestres.* Les résultats pratiques de cette discipline, leurs avantages.

Notă. Les 1—12 qui sont une synthèse concentrée d'une vaste littérature, se constituent comme introduction pour l'étude d'ensemble de la photogrammétrie dans ses diverses applications.

Deuxième partie

LA PHOTOGRAMMÉTRIE EN SERVICE DE L'ÉCONOMIE FORESTIÈRE ET DE LA TECHNIQUE DES CORRECTIONS DE TORRENTS ET SES APPLICATIONS DANS LE PAYS CARPATIQUES ET BALCANIQUES

Chap. V. *Sur les relations économiques des pays carpathiques et balcaniques*

13. *Les pays carpathiques et balcaniques.* L'ouvrage distingue 2 groupes de pays: carpathiques et balcaniques (Voir Tabl. 12 et 13).

14. *Les relations économiques de ces groupes de pays.*

Chap. VI. *La Cartographie des pays carpathiques et balcaniques*

15. *La situation actuelle des travaux topographiques de ces pays.*

16. *Le matériel cartographiques nécessaire aux pays carpathiques et balcaniques.*

Chap. VII. *La réalisation du matériel cartographiques à l'aide de la photogrammétrie*

17. *Les caractéristiques de la photogrammétrie.*

18. *L'emploi de la photogramm. à la confection des cartes et des plans.*

19. *L'emploi de la photogramm. pour la réalisation des cartes économiques (Wirtschaftskarten) des pays carpathiques et balcaniques.*

20. *L'emploi de la photogramm. dans le passé, dans les pays carpathiques et balcan. Des résultats. Des méthodes. Des appareils.*

Chap. VIII. *L'emploi de la photogrammétrie dans la technique forestière*

21. *Observations préliminaires.* Les avantages de la photogrammétrie pour le développement de la technique forestière. La définition d'une ainsi nommée « photogrammétrie forestière », qui comprend les divisions: a) l'application de la photogramm. dans les travaux de génie forestier; b) l'application de la photogramm. dans les exploitations forestières; c) l'application de la photogramm. dans l'administration forestière; d) l'application de la photogramm. dans les recherches scientifiques forestières.

22. *Les application de la photogrammétrie dans le génie forestier.* L'analyse des applications aux: travaux de topographie forestière, de constructions forest. et d'exploitations forestières. Les nouveaux éléments apportés par la photogrammétrie dans les divers travaux. (Voir Tabl. 19 et 20).

23. *Les application de la photogrammétrie dans les exploitations forestières.* Analyse des applications aux: cubages, estimations, aménagement, etc. La présentation d'une nouvelle méthode de taxation forest. à l'aide de la photogramm., qui peut s'intituler: « Le procédé photogrammétrique de la détermination des cubages des arbres et des arborets ». L'examen des éléments du procédé détermination des formules, etc. (Voir: Tabl. 21, 22 et 23, ainsi que les graphiques respectifs).

24. *Les applications de la photogramm. dans l'administration forest.* Possibilités, avantages, rendements, etc.

25. *Les applications de la photogramm. dans les recherches scientifiques forestières.* La Microphotogrammétrie appliquée dans les recherches scientifiques forest. de laboratoire; l'aérophotogrammétrie et géophotogrammétrie appliquées dans les recherches scientifiques de grandes proportions.

Historiques des applications de la photogrammétrie dans la technique forestière

26. *L'analyse chronologique des diverses applications et recherches photogramm. dans le domaine des sciences forestières.*

27. *La situation actuelle de l'économie forest. des pays carpath. et balcaniques.*

28. *La situation actuelle des travaux topographiques forest. dans les pays carpath. et balcan.* Analyse de ces travaux et chiffres statistiques de leur situation.

29. *La situation actuelle des travaux d'aménagement forestier des pays carpathiques et balcaniques.*

30. *La situation des constructions forestières des pays carpath. et balcan.* (Chemins de fer, voies routières, funiculaires, plans inclinés, emplacements de bâtiments, canaux et cours d'eau aménagés, etc.).

31. *L'application de la photogrammétrie dans la sylviculture et l'administration forestières des pays carpathiques et balcaniques.*

32. *Diverses autres applications.* (La détermination des divers types d'arborets et de forêts d'après le relief, essence, zones climatiques, etc. à l'aide de la photogrammétrie).

Chap. IX. *L'emploi de la photogrammétrie dans la technique des corrections de torrents*

33. *Considérations générales.* Les pays ayant des terrains dégradés et leurs mesures de corrections. Les méthodes classiques et les méthodes nouvelles envisagées par les procédés photogramm.

34. *La description des méthodes nouvelles envisagées* dans l'hypothèse de l'introduction de la photogrammétrie.

35. *La situation des zones de terrains dégradés et de torrents* dans les pays carpathiques et balcaniques.

36. *La possibilité de l'indication de la voie pour l'introduction de la photogrammétrie (aérienne et terrestre)* dans la technique des corrections de torrents des pays carpathiques et balcaniques.

Ing. Dr. Cezar Gr. Cristea

ELECTROTECHNICA, Partea I, de Prof. Dr. Ing. *Plauțius Andronescu*, cuprinde noțiunile fundamentale la cercetarea științifică a fenomenelor: electrostatic, magnetostatic și electromagnetic.

În prefața acestui tratat, autorul arată că cercetarea științifică a fenomenelor electrostatice, magnetostatice și electromagnetice, sub aspectul energetic, formează o anumită filosofie matematică, ce nu poate fi ușor aprofundată, dacă nu se cunoaște algebra și analiza vectorială. În acest scop autorul a introdus în lucrarea sa un capitol preliminar, în care se tratează calculul vectorial limitat la elementele necesare acestui studiu. Prin metoda adoptată se caută a se scoate în evidență felul cum trebuie să se prezinte o asemenea lucrare de cercetare științifică și ce rezultate sunt de prevăzut în viitor.

Volumul care are 300 pagini și 225 figuri este litografiat și se prezintă în foarte bune condițiuni de execuție; poate fi obținut direct dela *Laboratorul de Electrotehnică al Școlii Politecnice din Timișoara*. Costul unui volum legat în pânză este de lei 850, în această sumă fiind cuprinse și cheltuielile de transport. Comanda se poate face contra ramburs sau prin mandat poștal.

S.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 15 AUGUST 1940

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	615
Luare în considerare de noi membri	627
Amintiri despre ing. inspector general † Nicolae Cristodulo Cerchez de Nicolae I. Petculescu	628
† Nicolae Cerchez de Nicolae Mareș	633
Progresul tehnic de Ion Ionescu	635
Munca și creația românească în domeniul tehnic de Ing. I. Ștefănescu-Radu	668
<i>Note</i> : Notă asupra soluționării tehnice a problemei radiodifuziunii în România de Ing. Tudor Tănăsescu. Mașina de fabricat traverse de cale ferată de beton armat de Ing. P. Repanovici. Câteva cercetări noi asupra motoarelor cu combustie internă de N. Constantinescu. Valorile practice pentru modulul de elasticitate al betonului de M. S.	683
Sumarele Revistelor	724
Cărți Noi	727

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 17 MAI 1940

Ședința se deschide la orele 19 sub președinția d-lui Președinte Constantin D. Bușilă.

Sunt prezenți d-nii: Teodor Atanasescu, Luca Bădescu, Dumitru Băiatu, Teodor Balș, Alexandru Bunescu, Constantin Budeanu, Ion Cantuniar, Ion Chiulescu, Șerban Ghica, Ion Ionescu, Grigore Stratilescu și Dimitrie Stan.

Asistă d-nii Nicolae I. Georgescu delegat cu administrarea localului Societății.

D-l Secretar D. Stan dă citire procesului-verbal al ședinței Comitetului dela 3 Mai 1940 și se aprobă textul.

D-l Dimitrie Stan, următor delegației ce i s'a dat în ședința precedentă, aduce la cunoștința Comitetului rezultatul demersurilor ce-a făcut în vederea stabilirii persoanelor care acceptă să pregătească articolele ce se vor publica în Buletinul Societății Politecnice despre Nicolae P. Ștefănescu și despre activitatea lui.

Intrându-se în ordinea de zi se ia în considerare cererea de înscriere în Societatea Politehnică a d-lui Inginer Aldea Mircea; se aprobă a fi trimisă la Buletin, pentru publicare, conform Statutelor.

D-l Vicepreședinte Grigore Stratilescu fiind rugat din partea Comitetului de-a expune cursul discuțiilor din ultimele ședințe ale C.A.P.I.R.-ului, comunică următoarele:

Dela ultima ședință, asupra căreia s'au dat relațiuni în Comitetul Societății Politecnice, au mai avut loc la C.A.P.I.R. încă 2 ședințe ale Consiliului

general. La prima, d-l Stratilescu nu a luat parte, fiind ușor suferind. La a II-a a fost și din procesul-verbal, a luat cunoștință, că în ședința la care a lipsit d-sa s'au discutat în continuare chestiuni de organizare, raționalizare și armonizarea salariilor.

Se pare că este o mare probabilitate ca elaborarea normelor de armonizare a salariilor să fie terminată până la 1 Iunie 1940.

În ședința C.A.P.I.R. dela 16 Mai c. s'au și abordat de altfel alte chestiuni noi, cum este de exemplu aceia a ieșenirii traiului, tratându-se destul de interesant. Un raport bine făcut a fost acel al d-lui Colonel Dr. Veterinar *Paul Pavlosievici* asupra cauzelor scumpirii cărnii, arătând între altele că exportul de carne a crescut în ultimul timp dela 390.000 kg la 2.000.000 kg.

A mai vorbit d-l *Thamir Rădulescu* susținând că stările rele de acum se datoresc Capitalului Internațional căruia trebuie să i se opună — ca remediu — soluțiuni bazate pe Capitalul Național și Social.

D-l Inginer *Rusu Abrudeanu*, tot la ultima ședință dela C.A.P.I.R., a atras atenția că nu se dă cuvenita grijă chestiunii ajutorării familiilor celor concentrați și legea respectivă nu se respectă, ba chiar se eludează.

Au continuat apoi discuții și cuvântări destul de aprinse cu epitete și incriminări.

D-l *Constantin Budeanu*: — Constat că ați avut impresia că ați fost între intelectuali...

D-l *Alexandru Bunesco*: — Când ne retragem dela C.A.P.I.R.?

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* este de părere și Comitetul este de acord că asupra chestiunii retragerii Societății Politecnice din C.A.P.I.R. este cazul să ne pronunțăm la o viitoare ședință.

D-l *Ion Chițulescu* susține că la C.A.P.I.R. s'a adus totuși oarecare material util pentru discuții, căutându-se, pe cât posibil, să se determine curente de idei care să influențeze asupra măsurilor de ierarhizare și salarizare ce urmează a fi luate de Guvern.

Colegiul Inginerilor a numit o comisiune care însă nici nu s'a întrunit, deși armonizarea salariilor în Stat era o chestiune la care reprezentanții cei mai cu autoritate ai inginerilor trebuiau să activeze fără întârziere. Comisiunea aceia nici cel puțin n'a fost convocată. Societatea Politehnică prin delegații săi — dând exemplul — și-a susținut punctul de vedere atât direct cât și în scris, printr'o cuprinzătoare întâmpinare a cărei copie s'a trimis și la A.G.I.R. Dar nici A.G.I.R.-ul n'a activat și astfel nu va fi de mirare dacă cele ce se vor stabili în chestiunea armonizării salariilor în Stat vor fi streine de tendințele inginerilor și influențate de un spirit ce se manifestă la C.A.P.I.R. altul decât cel pe care-l socotim noi ca just în ierarhizarea activităților superioare în Stat.

D-l *Ion Ionescu*: — Crezi că va influența așa de mult acțiunea C.A.P.I.R. și că se va ține seama de tendințele ei?

D-l *Ion Chițulescu*: — Veți vedea ce va ieși!

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*: — Luni să deschidem neapărat chestiunea la Colegiul Inginerilor.

D-l *Ion Ionescu*, nu este de această părere.

D-l *Alexandru Bunescu* crede că este necesar să se activeze cu toată urgența.

Se trece la examinarea chestiunilor diverse.

Comitetul ia cunoștință de scrisoarea din 7 Mai 1940 prin care d-l Profesor *I. Ștefănescu Radu* cere să i se comunice dacă s'a făcut cumpărarea efectelor 5% în sumă de 100.000 lei nominal, pentru mărirea fondului constituit de d-sa la Societatea Politehnică, d-sa dorind a cunoaște care ar fi diferența ce trebuie să acopere. D-sa mai cere să i se comunice dacă s'au făcut formalitățile cerute de art. 10 al Legii persoanelor juridice din 6.XI.924 și dacă s'a obținut aprobarea legală.

Societatea Politehnică a răspuns d-lui *I. Ștefănescu Radu* cu adresa Nr. 331 din 14 Mai 1940, făcându-i cunoscut că la 27 Februarie c. Banca Românească ne-a confirmat cumpărarea a 2 titluri de rentă a câte 50.000 lei, total 100.000 val. nominală, sau 52.913 valoare reală, adică cu numai 263 lei mai mult decât venitul fondului pe anii 1937 și 1938 din totalul căruia s'a făcut cumpărarea. Totodată s'a făcut cunoscut că formalitățile cerute de art. 10 din Legea Pers. Juridice sunt în curs de executare.

Din partea Laboratorului de Electrotehnică al Politehnicei din Timișoara s'a primit un prospect prin care se anunță apariția lucrării litografiate intitulată: « *Electrotehnica* » partea I-a, (Noțiunile fundamentale la cercetarea științifică a fenomenelor: Electrostatic, Magnetostatic și Electromagnetic) de Dr. Ing. *Plautius Andronescu*, profesor la Politehnica din Timișoara.

Comitetul decide să se recomande în « Buletinul Societății Politehnice ». Eventual se va face o recenzie.

Din partea d-lui Inginer Inspector General *Constantin Malcoci* s'a primit un memoriu prin care ni se cere ca Societatea Politehnică să patroneze și să editeze o publicație prin care să se facă propuneri în vederea înființării și la noi în țară a unui *Invățămint economic-tehnic* în genul celui creat în Germania și dezvoltat sub profesorul *Priow*.

În Germania se decerne titlul de « *Wirtschaftingenieur* » sau « *Diplomierter Wirtschaftingenieur* » căruia i-ar corespunde la noi titulatura de *Inginer Economic*.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* face cunoscut că propunerea d-lui Malcoci a fost adusă la cunoștința d-lui Rector *N. Vasilescu-Karpen*.

Comitetul este de părere că această chestiune este necesar să fie examinată și discutată sub mai multe puncte de vedere, fiind important să se vadă în prealabil dacă va fi posibil ca la noi să se stabilească o suficientă grupare și delimitare a noțiunilor acestui nou sector de activitate ce s'ar cuveni a rămâne în domeniul tehnicii, precum și dacă situația de graniță — față de alte domenii de activitate, poate fi, în actualele împrejurări, bine stabilită și temeinic ferită de nedorite infiltrații, amestecuri sau confuzii.

D-nii *Dumitru Băiatu* și *Ion Cantuniar*, fiind în curent cu Școlile superioare germane sunt rugați să binevoiască să examineze în prealabil propunerea d-lui *Malcoci*, întocmind un referat pentru ședința viitoare a Comi-

tetului ce se va ține peste trei săptămâni. Pe baza acestui referat să se înceapă discuția în Comitet.

Se trece la chestiunea personalului dela Biroul Secretariatului Societății. D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, referindu-se la aprobarea propunerilor ce s'au făcut pentru contopirea postului de Ajutor de Secretar cu acela de Bibliotecar, arată că, următor aprobării Comitetului s'a dat preavizul legal de concediere d-lui *N. Gheorghiuș*, actual ajutor de secretar, pentru motivele știute. O primă propunere de numire în noul post înființat de Ajutor de Secretar-Bibliotecar neavând șansa de-a fi adoptată, s'a făcut o publicație în gazetă pe urma căreia s'au primit 33 de cereri de serviciu care au fost examinate și triate de d-l Secretar General *Șerban Ghica*, unele din acestea fiind din capul locului neacceptabile. Pentru acest post, a fost recomandată de d-l Decan și de d-l Prodecan al Colegiului Inginerilor, d-ra *Lidia Arnăutov*, funcționară la Colegiu.

Comitetul este de acord să fie angajată d-ra *Lidia Arnăutov* în postul nou creat de Ajutoare de Secretar Bibliotecară, pe data de luni 20 Mai 1940, cu salariu lunar de 6.000 (șase mii) lei, dările pe salariu urmând a fi achitate de Societate.

Comitetul ia cunoștință de întâmpinarea d-lui *Nicolae Gh. Gheorghiuș* și decide a fi clasată la acte, preavizul dat d-lui *Gheorghiuș* rămânând a fi aplicat în termenul ce i s'a fixat.

D-l *Nicolae I. Georgescu* delegat cu administrarea localului Societății, face o expunere Comitetului în chestiunea adăpostului de apărare pasivă antiaeriană. D-sa dă o serie de precizări asupra amplasamentului și tipului de adăpost al cărui proiect a fost adoptat de coproprietarii imobilului nostru și aprobat de autoritățile militare în drept. S'au luat oferte și se cunoaște suma ce se cere pentru facerea adăpostului. Societății Politecnice i-ar reveni în sarcină o treime din deviz. Ni se cere un răspuns.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* reamintește că acum câteva luni Comitetul a avut a se ocupa cu aceste chestiuni și nu a fost de acord să admită proporția unei astfel de participări, nefiind găsită echitabilă. S'a arătat atunci că pentru stabilirea cotei de participare a Societății Politecnice la cheltuelile respective, mai de grabă trebuie să se țină în seamă care este numărul de persoane și durata în care aceste persoane se găsesc în local, respectiv pentru fiecare coproprietar, decât care ar fi cotele corespunzătoare sumelor din contractul de coproprietate. Am rămas acum doar 3 coproprietari, cari de fapt utilizează localul foarte inegal din punct de vedere al numărului de persoane aflătoare permanent în el.

Se ajunsese chiar la un acord cu ceilalți coproprietari asupra acestui mod echitabil de-a vedea chestiunea participării noastre.

Se hotărăște ca în cursul săptămânii viitoare, după ziua de Miercuri, comisiunea coproprietarilor să se întrunească din nou, chestiunea participării cu o treime la cheltueli neputând fi admisă, proporția fiind prea mult defavorabilă pentru Societatea Politehnică.

D-l *Constantin Budeanu* după ce își exprimă sentimentul de slabă și riscată siguranță ce i-l inspiră un adăpost antiaerian, făcut într-o tranșee acoperită cu pământ, este de părere că Societățile coproprietare și mai ales Soc. « Petroșani » ar putea foarte bine să facă favoarea de-a dispensa Societatea Politehnică de contribuția la cheltuielile adăpostului.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* previne însă că deși d-l Casier *Teodor Atanasescu* ar fi, din principiu, de aceeași părere cu d-l *Budeanu*, nu se va putea obține totuși exonerarea Societății noastre de toată acea contribuție.

D-l *Ion Ionescu*, referindu-se la preferințele publicului în alegerea adăposturilor antiaeriene face cunoscut că, după unele informații din Polonia, lumea nu prea folosește adăposturi subterane. Se spune că în Polonia — în timpul incursiunilor aeriene — cei mai mulți se refugiau pe terasele clădirilor înalte.

În principiu se aprobă facerea unui adăpost contra atacurilor aeriene, dar rămâne stabilit să se discute deocamdată cu coproprietarii numai chestiunea participării la cheltuieli.

Din partea d-lui *Stavru Baimaroglu*, negustor care ține cu chirie o prăvălie cu covoare la catul de jos al localului Societății, s'a primit o cerere scrisă pentru a i se face un oblon la vitrina prăvăliei.

Comitetul recomandă cererea d-lui *Nicolae I. Georgescu* spre a fi examinată.

Comitetul ia cunoștință de circulara *Institutului Geologic al României* privitoare la apelul Comisiunii Geologice a Finlandei referitor la organizarea unei subscripții pentru ajutorarea acestei instituții la reconstruirea Institutului Geologic din Helsinki, distrus de aviația sovietică.

D-l Casier *Teodor Atanasescu* va deschide o listă de subscripție.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului că unele împrejurări determinase lăsarea în suspensie a chestiunii înființării unei edituri tehnice sub auspiciile Societății noastre, la a cărei inițiativă luase parte d-l *I. Bujoiu*. A fost numai o amânare. Acum se va relua chestiunea împreună cu Ministerul Muncii și cu Ministerul Educației Naționale. D-l Președinte propune și Comitetul este unanim de acord ca d-l Inginer *Dimitrie Leonida* să facă parte din Comisia de examinare a lucrărilor ce se vor propune pentru publicare.

Din partea lui « Japanese National Committee W.P.C. » s'a primit o scrisoare confirmând primirea Buletinului Soc. Politehnice, Anul LIV, Nr. 1 Ianuarie 1940 și Nr. 2 Februarie 1940.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei ședința se ridică la orele 19,45.

Textul prezentului proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 7 Iunie 1940.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) *Luca Bădescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 7 IUNIE 1940

Ședința se deschide la ora 19 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, din Comitet luând parte d-nii: *Atanasescu Th., Bădescu Luc a*

Băiatu D., Balș Th., Budeanu C., Cantuniar I., Chițulescu I. I., Ghica Șerban, Ionescu Ion și Stratilescu Gr.

Asistă la ședință d-nii *N. Georgescu*, delegat cu administrarea localului, *V. Popescu* din partea Comitetului de redacție al Buletinului și *V. Chiricescu*, censor.

Se scuză că nu pot lua parte la ședința de astăzi d-nii *Al. Bunescu* și *D. Stan*.

D-l Secretar *Luca Bădescu* citește procesul-verbal al ședinței dela 17 Mai, care se aprobă fără nici o modificare.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, relevă progresul realizat în cei 10 ani de domnie ai *Majestății Sale Regelui Carol al II-lea* în toate domeniile de activitate ale Țării, printre care, activitatea inginerescă stă, ca totdeauna, în fruntea aceloră menite să înalțe prestigiul țării, și să-i îmbunătățească starea ei materială și morală. « *Societatea Politecnica din România* » animată de aceleași înalte simțăminte ca întreaga suflare românească, privind cu mulțumire activitatea rodnică din cei 10 ani trecuți, își pune nădejdea într'un viitor din ce în ce mai bun și mai înălțător spre binele neamului românesc. Cu aceste sentimente, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* propune să se trimită *Majestății Sale Regelui* următoarea telegramă omagială:

« *Majestății Sale Regelui Carol II*

« Membrii *Societății Politecnice din România* mărturisesc *Majestății* « Voastre simțămintele lor de nețărmurit devotament, cum și omagiile pro-
« fundului lor respect și Îi urează, cu prilejul celei de a zecea slăviri a
« urcării Sale pe Tron, ca ani nenumărați de aci înainte cu aceeași vajnică
« putere de pilduitoare muncă și strălucită înțelepciune, să îndrepte mai
« departe spre zările viitorului statornicirea uriașei sale înfăptuiri de renaștere
« a sufletului și vieții românești ».

Profesor *Constantin D. Bușilă*

Președintele « *Societății Politecnice din România* »

Comitetul se asociază la această manifestare respectuoasă pentru *Majestatea Sa Regele Carol II*.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* atrage atenția Comitetului asupra faptului că anul viitor la 18 Octomvrie, se împlinesc 60 de ani dela deschiderea primei linii de cale ferată construită de inginerii români (linia Buzău-Mărășești), și dela înființarea *Societății noastre*. Comitetul aprobă propunerea d-lui Președinte de a se lua inițiativa pregătirii unei Comemorări împreună cu Direcția Generală C.F.R. și în prezența foștilor ingineri dela construcțiile de căi ferate. Cu această ocaziune « *Societatea Politecnică* » va putea aduce omagiul său de recunoștință memoriei *Regelui Carol I* depunând o coroană la monumentul său.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului că chestiunea adăpostului s'a rezolvat în sensul că *Societatea Politecnică* să nu plătească nimic, toate cheltuelile fiind suportate de către *Societatea « Petro-*

șani ». D-l Președinte roagă pe d-l N. Georgescu, însărcinat cu administrarea localului să dea lămuriri complete în această privință. D-l N. Georgescu, spune că a avut loc o consfătuire a delegaților celor trei coproprietari ai imobilului: Soc. noastră, « Uniunea Generală a Metalurgiștilor » și Societatea « Petroșani », cu care ocazie s'a decis, încheindu-se și un proces-verbal, ca să se construiască, drept adăpost, tranșee deschise, sprijinite cu zid de beton. Pentru aceasta este nevoie să se deplaseze șoseaua care duce la garaje. Intreaga lucrare o face Societatea « Petroșani », în contul ei, prevăzându-se suficient loc și pentru personalul permanent al Societății noastre.

Comitetul ia act de lămuririle date de d-l N. Georgescu și aprobă măsurile luate.

D-l Ion Ionescu, în legătură cu salarizarea funcționarilor de stat, aduce la cunoștința Comitetului, că s'a alcătuit un memoriu, din partea « Colegiului Inginerilor », pentru susținerea salarizării inginerilor dela stat, memoriu care a fost prezentat d-lui Ministru de Comunicații. S'a comunicat însă, drept prim răspuns la acest memoriu, că comparațiile ce se fac cu salariile inginerilor, față de ale altor ramuri de funcționari și asupra raportului ce există între aceste salarizări înainte de războiul mondial și acela care există astăzi, nu-și mai au locul, într-o selecțiune care se făcea atunci atât la intrarea în « Școala Națională de Poduri și Șosele » cât și în școală și chiar la ieșirea din școală, era cu totul alta față de cea care aproape nu există astăzi, la « Școlile Politecnice » în comparație cu Universitățile și prin urmare nu ar mai fi niciun motiv ca inginerii să fie salarizați astăzi altfel decât toate celelalte categorii de funcționari cari au o pregătire analoagă și sunt selecționați la fel cu inginerii. Suma care rezultă că ar fi fost necesară, în plus, pentru ingineri, era circa 21 milioane lei, însă aceasta privea numai inginerii din serviciile pendinte de Ministerul Comunicațiilor.

Colegiul trebuind să țină seama de toți inginerii din Serviciile Statului, și prin urmare și de inginerii silvici, agronomi, etc. s'a calculat că ar fi fost nevoie de cca 76 milioane lei.

D-l I. I. Chițulescu, face un istoric al pregătirii documentării tabelelor de salarizare prin C.A.P.I.R. și arată legăturile pe care C.A.P.I.R.-ul a căutat să le mențină cu comisiunea specială instituită de Președinția Consiliului de Miniștri. Din felul cum s'au desfășurat însă aceste legături, se pare că Comisiunea a fost astfel documentată încât orice colaborare exterioară n'a folosit la nimic, într-o hotărâre Comisiei au trecut peste toate bunele intenții ale C.A.P.I.R.-ului. S'a mers chiar până acolo încât, proiectul de Statut pe care d-l Ministru Portocală personal îl promisese, unei delegații a C.A.P.I.R.-ului care s'a prezentat la d-sa în frunte cu d-l Președinte al C.A.P.I.R.-ului, d-l I. Gr. Periețeanu, că-l va da împreună cu tabelele de salarizare în timp util ca să se poată face observațiile documentate și obiective la timp, nu a fost dat decât în dimineața zilei în care acest proiect a fost prezentat Comisiilor Parlamentare, fără tabelele de salarizare, așa cum a fost prezentat de altfel și Comisiilor Parlamentare iar până, când să se înceapă studiul proiectului s'a comunicat că acest studiu este inutil

întru cât la ora 3 a aceleași zile a și fost terminat și aprobat de Comisiile Parlamentare.

Ceea ce s'a putut afla, nu poate fi socotit ca temeinic, întru cât totdeauna, dela Președinția Consiliului s'a spus că totul este într'o continuă transformare și prin urmare nu poate avea caracterul de definitivat.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* mulțumind d-lor *Ion Ionescu* și *I. Chițulescu* pentru informațiile prețioase comunicate Comitetului, arată că din cele comunicate reiese că chestiunea salarizării inginerilor din Serviciile Publice a fost rezolvată într'un mod defavorabil lor. D-sa găsește că nu este cazul să se facă critici. Relevă însă faptul că ne-am găsit angrenați în acțiunea C.A.P.I.R.-ului iar cu această ocazie se observă clar că C.A.P.I.R.-ul nu este în stare să se ocupe de interesele Societăților participante, întru cât și-a diluat prea mult compoziția trecând dela aspectul original de Confederație de asociații de profesioniști intelectuali, la o Asociație la care numărul trece înaintea valorii și în aceste condițiuni, la o ședință viitoare se va provoca discuția asupra faptului dacă Societatea Politehnică mai poate rămâne în C.A.P.I.R. sau nu.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* invită pe d-nii membri ai Comitetului să ia parte la proiectarea filmelor sonore, documentare, pe care Secția Română a « Societății Inginerilor Civili din Franța » le-a obținut dela Ministerul francez al informațiilor și propagandei. Proiectarea filmelor va avea loc în marele amfiteatru al Școalei Politehnice, Joi 13 Iunie a. c. ora 18,30.

De asemenea d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* roagă membrii Comitetului să ia parte la conferința: *Die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung in Deutschland*, pe care o va ține în localul Societății noastre, Miercuri 12 Iunie ora 18 d-l Profesor *Dr. Berthold*, conducătorul Oficiului de raze Röntgen al Reichului de pe lângă Serviciul de Stat, pentru încercarea materialelor dela Berlin-Dahlem.

D-l *Gr. Stratilescu* aduce la cunoștința Comitetului că a luat parte la o serie de ședințe care s'au ținut la C.A.P.I.R. și că din cele ce s'au discutat acolo, reiese că s'au tratat o serie de chestiuni care nu sunt lipsite de interes, dar care sunt complet lipsite de rezultate. Chestiunile tratate au fost toate din domeniul scumpirii traiului și au fost tratate prin referate dintre care unele au fost foarte interesante, așa că se poate spune că la C.A.P.I.R. se lucrează de unii foarte serios; nenorocirea este că din toată această muncă nu rezultă nimic.

D-sa dă exemple următoarele referate:

Referatul prezentat de d-l Col. *Dr. Pavlosievici*, despre scumpirea peștelui; de d-l *Ing. Mândru* despre scumpirea produselor agricole; de d-l *Dr. Vet. Rădulescu Calafat* despre instalațiile frigorifere și în particular lipsa lor la noi, ceea ce împiedică punerea în valoare a substanțelor alimentare perisabile și în fine în ultima ședință dela 30 Mai, referatele d-lui *Dr. Deciu* despre produsele chimice și farmaceutice și al d-lui *Ing. M. P. Florescu* despre scumpirea lemnului care a insistat în particular asupra consumului lemnului pentru transformarea lui în celuloză necesară la fabricarea hârtiei

și asupra neîntrebuințării stufului din Deltă pentru acest scop și pentru brichetarea în vederea înlocuirii lemnului distrus prin foc. În concluzie, d-l *Gr. Stratilescu* spune că dacă la C.A.P.I.R. există persoane care fac multă treabă, C.A.P.I.R.-ul în totalitatea lui s'a dovedit a fi neputincios.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* spune că rămâne la impresia că sunt atâtea chestiuni cu caracter profesional interesând pe intelectualii ce fac parte din C.A.P.I.R., cari nu sunt urmărite și rezolvate în interesul intelectualilor în timp ce C.A.P.I.R.-ul se pierde în chestiuni care nu sunt deloc de resortul acelei confederațiuni. În definitiv orice acțiune se măsoară după rezultatele obținute, nu după intenții care întotdeauna pot fi foarte bune.

Fiind îndeplinite toate formalitățile cerute de Statute, se proclamă ca membri noi ai Societății noastre d-nii:

Niculescu Plutarch, Ștefănescu Goangă Aurel, Zăcopceanu Andrei, Dinescu Virgil, Ghețu Waldemar, Patraulea Rizeanu Gheorghe, Popescu Victor, Voiosu Teodor și Butu Edgar.

Se ia în considerație cererile de membrii noi, ale d-lor: *Moritz Leibovici* și *Dospil Emilian* și se decide să fie trimise spre a fi publicate în Buletin, în conformitate cu prevederile Statutare.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* amintește Comitetului că într'una din ședințele trecute s'a prezentat o scrisoarea d-lui Ing. *Petculescu* prin care protestează că s'a schimbat numele străzii care purta numele Inginerului *Mihail Râmniceanu* fost membru proeminent al Corpului Tecnic Român și fost profesor la Școala Națională de Poduri și Șosele cu numele de *Pandele Roșca*, mecanic mort la datorie. Comitetul își exprimă din nou părerea că, fără a împieta asupra atenției ce trebuie acordată unui mecanic mort la datorie să nu se șteargă, fără niciun motiv numele unui mare inginer, promotor al Tecnicei Românești. Cum intervențiile făcute atunci au rămas fără niciun rezultat, Comitetul decide să se intervină din nou la d-l General *Dombrowschi*, Primarul general al Capitalei.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* prezintă o întâmpinare a d-lui *G. Capșa*, la invitația ce i s'a făcut să plătească cotizația pe anul 1940. D-l *Capșa* arată că fiind obișnuit să-și noteze toate cheltuelile, găsește notat că a achitat această cotizație, dând datele de plată a cotizației pe câțiva ani în urmă.

D-l Casier *Atanasescu* spune ca să fie rugat d-l *Capșa* să prezinte chitanța, întru cât este posibil ca la toate datele pe care d-sa și le-a notat cu precizie, să-și fi plătit cotizațiile pe anii precedenți și de-aci să decurgă confuzia.

Se prezintă două invitații venite dela C.A.P.I.R. pentru ședințele Consiliului, și se arată că au fost trimise la timp, în copie, delegaților Societății noastre în Consiliul C.A.P.I.R.

Societatea « Petroșani » printr'o scrisoare dela 20 Mai, arată că în vederea urcării simțitoare a costului materialelor și manoperei de construcție a clădirilor, a hotărât, pentru imobilele sale din București o majorare a valorilor asigurate cu 38%, și cere a se cerceta dacă nu e cazul reevaluării și a clădirii coproprietate în care se găsește localul Soc. Politecnice. Comitetul decide ca d-l *N. Georgescu* să studieze cazul și să facă propuneri.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* roagă pe d-nii *Cantuniar* și *Băiatu* să prezinte referatul în legătură cu propunerile d-lui *Malcoci* privitoare la tipărirea traducerii unei foarte bune cărți germane cu privire la organizarea și funcționarea financiară a întreprinderilor.

D-l I. *Cantuniar* citește referatul, după care dă explicațiile următoare: Cartea este în adevăr remarcabilă din toate punctele de vedere, însă în ceea ce privește propunerea în sine, nu poate fi de acord. « Societatea Politehnică » a început acum doi ani chestiunea unei edituri tehnice, care, însă, ar avea cu totul alt scop, ce n'a putut fi atins până acum. În aceste condiții, d-sa crede că n'am putea începe acum cu o altă chestiune care este analoagă, dar cu totul în afara scopului propus.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, arată că în esență propunerea d-lui *Malcoci* se referă la tipărirea în traducere a cărții, care ar costa 240.000 lei pentru 1.000 exemplare și că se propune ca să se vândă primele 500 exemplare prin subscriere cu 500 lei exemplarul, ceea ce ar acoperi costul tipăritului, iar restul de 500 exemplare să fie dat, cu un preț mai mic celor ce n'ar putea să subscrie. Subscrierile ar urma să fie făcute de Societățile Industriale și de inginerii cari pot și au nevoie de această carte. Deschide discuția asupra chestiunii.

D-l I. *Cantuniar* își arată neîncrederea în acoperirea subscrierilor, întru cât nu Societățile sunt cele ce au nevoie de o asemenea carte ci inginerii însăși și mai ales cei tineri cari nu dispun de mijloace suficiente să subscrie la prețul cel mare, aceștia găsindu-se mai ales printre cei de a doua categorie arătată de d-l *Malcoci*. Cei cari ar putea în adevăr să plătească mai mult n'au nevoie s'o facă, întru cât pot citi cartea direct în limba germană ne mai având nevoie de o traducere.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* spune că chestiunea este interesantă dar găsește că Societatea noastră nu poate intra într'o asemenea combinație cu caracter mai mult comercial; d-l *Malcoci* caută, pe cât se pare, în prima linie fondurile necesare și în a doua linie o patronare atât a tipăririi cărții cât și a ideilor cuprinse în carte. Asupra rezultatelor întregii chestiuni d-l Președinte se arată pesimist.

D-l C. *Budeanu* este de acord atât cu d-l Președinte cât și cu d-l *Cantuniar*, mai ales în privința pesimismului reușitei chestiunii. De asemenea găsește just și faptul că Societățile înșile n'au atâta nevoie de o asemenea carte cât ar avea nevoie inginerii ei însăși. În chestiunea patronării de către Societate, chiar numai a tipăririi acestei traduceri, d-l *Budeanu* se întreabă și dacă această lucrare bună este oare cea mai bună.

D-l I. *Cantuniar*, arată că în ceea ce privește patronarea de către Societatea Politehnică a ideii d-lui *Malcoci* de a se crea o secție de ingineri economiști, iarăși pare a fi prea hazardată întru cât această chestiune s'a mai discutat la Școala Politehnică și s'a găsit inoportună.

D-l *Ion Ionescu*. Cu aceste idei toți absolvenții Academiei Comerciale și Industriale vor dori să li se schimbe și lor titlul în acela de ingineri.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* încheind discuțiile arată greutatea mari, cari cel puțin pentru moment stau în calea realizărilor d-lui *Malcoci*,

însă, față de repetatele insistențe ale d-lui *Malcoci*, este de părere ca cineva, din Comitet, să stea de vorbă mai în detaliu cu d-sa pentru a se căuta o soluție convenabilă care să poată satisface pe propunător. D-sa mulțumește d-lor *Cantuniar* și *Băiatu* pentru studiul făcut și referatul prezentat.

Comitetul decide ca d-l *Șerban Ghica*, care a fost coleg de școală cu d-l *Malcoci*, să ia contact cu d-sa pentru lămurirea și rezolvarea chestiunii.

Editura Dunod din Paris arată că abonamentul nostru la « *La technique moderne* » expiră la sfârșitul lunii Iulie și cere achitarea sumei de fr. 115, — abonamentul pe semestrul Iulie—Decembrie 1940.

Se constată că librăria Cartea Românească a făcut abonamentul numai pe 6 luni și se decide să i se ceară să completeze abonamentul mai departe.

Direcțiunea Muncii din « Ministerul Muncii » arată că activitatea calificării profesionale a meseriașilor și muncitorilor calificați a căror pregătire se face în ateliere și fabrici, se face de către Comisiile de calificare profesională care funcționează pe lângă Camerele de Muncă. Pentru coordonarea acțiunii de control s'au prevăzut în bugetul Fondului Muncii 10 posturi de inspectori ai calificării profesionale, pentru care Ministerul dorește să dea preferință inginerilor și cere să fie adus acest fapt la cunoștința inginerilor. Comitetul roagă Redacția Buletinului să facă o publicație în Buletin, la rubrica « note » arătând cele cuprinse în această adresă a « Ministerului Muncii ».

S'au primit pentru biblioteca Societății următoarele cărți:

Ilie C. Purcaru, « *Fizica în evoluția industriei* » (II *Industria Construcțiilor*)

Mihail Pizanty, « *Aperçu général sur l'Industrie pétrolière de Roumanie* »

Soc. Siemens Schuckert, « *Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus den Siemens Werken* »

Ing. Gh. Nicolau-Bârlad, « *Cursul de fotogrametrie și fotografie aeriană* » (Vol. I, II)

« *La collection de Guerre* »: 1) « *Responsabilité de la Guerre* »; 2) « *La vie en Allemagne d'après la Presse Allemande* »; 3) « *La Maîtrise économique des Alliés* »

Consiliul Superior al Transporturilor și Tarifelor, « *Cărașia publică cu vehicule mecanice pe șosele* »

și se decide să se mulțumească trimițătorilor.

Înainte de a se ridica ședința d-l *N. Georgescu* însărcinat cu administrarea localului Societății, arată Comitetului că fiscalul ne impusese cu niște sume foarte mari. S'a făcut apel, Comisia de Apel, în urma susținerii făcute de d-l Avocat *Alexandru Ionescu* a redus evaluările după cum urmează: dela 30.000 la 16.000 metrul pătrat pentru teren de fațadă și dela 20.000 lei la 9.000 pentru teren de fund iar pentru construcție dela 22.000 mp la 16.000 pentru toate etajele. Se mai impusese și biblioteca așa că impozitul nostru dela 400.000 lei a fost redus la 50.000.

La întrebarea ce i s'a făcut de către d-l *N. Georgescu* asupra onorariului ce i se cuvine, d-l Avocat *Alexandru Ionescu* a spus că nu vrea niciun fel de

onorar, susținerea a făcut-o numai din dragostea pe care o are pentru « Societatea Politecnica » și pentru membrii ei.

Comitetul luând cunoștință de cele expuse aduce mulțumiri d-lui *N. Georgescu*, dar mai ales aduce călduroase mulțumiri d-lui Avocat *Alexandru Ionescu* și decide să i se trimită o scrisoare în care să se exprime aceste mulțumiri.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 20.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 21 Iunie 1940.

Președinte, (ss) *C. D. Bușilă*

Secretar, (ss) *I. I. Chițulescu*

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al Statutului (modificat)¹⁾, Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 15 Martie 1940

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Aldea Mircea	Șerban Ghica Stan Dimitrie	Școala Politecnică din București.	Inginer la Soc. « An'igaz »

In ședința dela 7 Iunie 1940

1	Dospil Emilian	Andreescu Cale I. Popovici Eugen Axinte Dumitru	Școala Politecnică din Timișoara.	Ing. la Uzinile N. Malaxa la Iași.
2	Leibovici Mauriciu	Tudoran Mihail V. Șiriceanu	Școala Politecnică din București.	Inginer în Insp. IV Ls C.F.R.

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

¹⁾ Se reproduce art. din Statut:

« Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandatiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemeni proclamat membru al Societății ».

AMINTIRI DESPRE ING. INSPECTOR GENERAL † NICOLAE CRISTODULO CERCHEZ

de NICOLAE I. PETCULESCU
Inginer Inspector General

Inconjurat de cei mai buni priteni și discipoli ai săi, în cele din urmă clipe ale vieții sale, Socrate discută chestiunea, ce devine sufletul după moarte?

Pe când ei îl ascultă încordați și-i sorb cu lăcomie cuvintele, Socrate senin și liniștit dinaintea cupei cu otravă, le desvoltă argumentele ce l-au silit să încuviințeze, că sufletul este nemuritor și că deci trebuie îngrijit cu trudă, ca să se împodobească cu virtuți, fiindcă duce cu el în cea lume obiceiurile bune, rele, ce și le-a făcut. Le mai spune apoi, cât a fost de fericit că zeii nu l-au născut vită ci om, Elen și nu Barbar și că în viață a avut norocul de a cunoaște și poseda ca amici oameni atât de distinși.

Astfel de gânduri mi-a răscolit moartea Inginerului Inspector General Nicolae Cristodulo Cerchez, al cărui suflet se desvoltă întocmai învățăturilor lui Socrate și astăzi în pragul bătrâneții cugetând adânc la toate întâmplările desfășurării vieții mele, pot și eu spune că mă simt fericit, că mă trag din marea familie latină și că am cunoscut mai mulți români în totul superiori, pe care i-am stimat și iubit și de a căror considerație m'am bucurat: doi mi-au fost profesori, adevărate caractere și apostoli ai culturii și unul întâiul meu șef în Administrația C.F.R., N.C. Cerchez a întruchipat pentru mine idealul, ca inginer șef de lucrări și ca om.

L-am cunoscut în Martie 1906, când am intrat ca subșef de secție în Serviciul Lucrărilor noi C.F.R., și de la început mi-a făcut impresia deosebită ce-ți lasă demnitarul public cu înfăți-

șare bărbătească, pe care de îndată îl simți serios, chibzuit și capabil. Era pe atunci ca de 40 ani, înalt de statură, cu umerii largi, privirea limpede, părut tăiat scurt, totdeauna corect în ținuta sa ca și în toate manifestările vieții sale. Cerchez avea în ființa sa ceva din simplitatea și asprimea militarului, ce luptă dezinteresat numai pentru cinstea steagului și ceva din manierele subțiri ale boierului de neam, dobândite prin creșterea aleasă, dată de tatăl său, Generalul Mihail Cerchez fost membru al « Junimei » și colonel Comandant de Divizie la Plevna, când a primit cel dintâi sabia viteazului Osman Pașa și pe care apoi a înmănat-o Generalului rus Ganitzki, superiorul său în grad. Până atunci slujisem 2 1/2 ani în Serviciul tehnic județean, pe vremurile când construcțiile județene, trebuincioase sau nu, se hotărau de un prefect împărțitor de hatâruri partizanilor săi politici, dintre cari aproape nici unul nu făcea sau plătea prestația, pe când aproape toți funcționarii Prefecturilor și Primăriilor erau dați afară la venirea unui nou regim. Am fost față în Decembrie 1904 în Palatul Prefecturii de Argeș la luarea în primire a postului său de noul prefect și niciodată nu voi uita privirile pierdute și tremurul obrazilor sărmanilor funcționari !

Veneam deci la Lucrările Noi setos de dreptate și nepărținare, hotărît să nu îngădui nimic, să aplic întocmai prescripțiile caetelor de sarcini, pentru ca Administrația mea să aibă în lucrări executate contra-valoarea cinstită a fondurilor publice cheltuite. Firește că acest scop nu putea fi atins dacă mediul în care lucram, nu era saturat de acea înălțime morală, care a îndreptățit pe Gheorghe Duca să constate că liniile noi, construite de inginerii români au costat pe jumătatea celor construite de străinii concesionari și să spună deci cu mândrie: « Atâtea milioane cheltuite și nicio pată pe fruntea nimănui ». Erau vremurile de mărire ale Serviciului Lucrărilor Noi C.F.R., al marelui constructor Mihail Râmniceanu, acela care printr'o aspră economie, prin buna ținere a socotelilor, prin studii preliminare temeinice, cinste și conștiinciozitate a ajuns să săvârșească lucrări ieftine, însă prin trăinicia lor asemenea celor romane, cum fără îndoială este linia Râmnicul-Vâlci—Râul-Vadului, ce se poate lua ca model de concepție și execuție fără greș.

La intrarea mea, Serviciul Lucrărilor Noi C.F.R., era condus de bătrânul Inspector General *Scarlat Otulescu*, fostul ajutor al lui Râmnicăneanu, dar sufletul acelui Serviciu era inginerul-șef Cerchez, șeful Biroului tehnic, în care toți vedeam pe vrednicul urmaș al marelui constructor. L-am avut șef direct 10 ani și datorită în mare parte lui, am putut să-mi îndeplinesc, așa cum îmi porunceam conștiința mea funcțiile de subșef, șef de secție și șef de Divizie la construcția liniilor București—Oltenița, Ploești—Slobozia, Slobozia—Tândărei, Medgidia—Tulcea și Târgu-Jiu—Bumbești, la care am luat parte și unde astfel mi-a fost cu putință să nu fac nicio concesiune nimănui, oricare a fost situația capitalului său politic sau familial.

Toate chestiunile tehnice fiind bine studiate și conștiincios executate găseau aprobare unanimă.

În biroul său tehnic s'a proiectat întâile tabliere de beton armat, săvârșite pe liniile noi, întâile castele de apă și chesoane de beton armat pentru fundațiile cu aer comprimat. Acolo au fost proiectate nouile stații de 800 m lungime, în cari șeful de stație nu mai locuiește în clădirea de călători, ci la 200 de metri departe de ea într'un pavilion deosebit, unde-și poate face o gospodărie potrivită nevoilor sale, acolo s'a studiat noua poză cu șini tip 30 de 13,18 m. lungime (înlocuitoare a celor de 6,59 m) întrebuintate pentru întâia oară în România pe linia Ploești—Slobozia; acolo profilele tip pentru execuția tunelului Berești de 3.330 m lungime, început de o altă administrație tehnică, sub conducerea căreia neputând fi isprăvit, a fost trecut de Minister în Octomvrie 1909 la Direcția Generală C.F.R., Serv. L.N. și încredințat conducerii Inginerului Șef Cerchez, care l-a sfârșit în doi ani cu un cost pe m liniar de 2.123,10 lei aur (vd. Bul. Soc. Pol. Nr. 3 din 1913, p. 229) precum și proiectarea tunelului Izvor (linia Moreni—Sinaia) de 5.918 m lungime, început în 1914 și părăsit din pricina izbucnirii războiului pentru Unitatea Națională.

Nicolae C. Cerchez își începuse cariera în Mai 1890 la Secția IV-a a liniei Vaslui—Iasi, condusă pe atunci de d-l Inginer Inspector General Ernest Brăescu, care a avut sarcina construcției tunelului dela Bârnova, numai de 235 m lungime

dar atât de anevoie de executat și de unde a trecut la Secția VI-a a liniei Dorohoi—Iasi, lucrând din 1895 înainte ca asistent cl. I, la tunelul dela Epureni de 964 m lungime. Totuși Direcția construcțiilor liniilor grele de munte, începută după războiu n'a fost încredințată aceluia care dăduse atâtea dovezi de destoinicie, ci unui tehnician nespecializat, care a condus în așa chip lucrările, încât tunelul Teliu este cu mult cel mai scump tunel din lume, peste 9.000 lei aur pe metru liniar (vd. *Bul. Soc. Pol.* din 1927, pp. 262—277) și din a cărui vină în covârșitoare parte construcția acelor linii a fost atâția ani oprită ca prea oneroasă.

Tot acel Birou Tecnic avea și sarcina recepționării materialelor trebuincioase construcției nouilor linii (traverse, șini, tabliere, etc.), fie în țară, fie în străinătate (Belgia, Rusia, Germania, etc.) și Cerchez alegea pe inginerii delegați cu asemenea misiuni de înaltă încredere și pe cari îi supraveghea atât de aproape, că cel căzut în vină era constatat și silit să plece imediat din serviciu.

În fiecare dimineață intrând în birouri trecea și se oprea la fiecare inginer, subinginer sau desenator, examinând lucrările și dând îndrumările cuvenite. Cu noi, inginerii, discuta dela egal la egal și eram foarte încântați că ne îngăduia să studiem concepția oricât timp ar fi fost de trebuință, ca să ne putem fixa definitiv. Mărturisesc că am fost uimit, când în preajma Crăciunului 1908 am văzut pe șeful nostru strângând mâna fiecăruia din subalternii săi, dela copist până la inginer, urându-i sărbători fericite și cu o dulceață, pe care niciodată nu o voiu uita. Dar nu m'am mai mirat, când am aflat că la Crăciunul din 1922, N. C. Cerchez, pe atunci delegat Director General P.T.T., a inspectat târziu noaptea Poșta Centrală și a oferit cozonac și vin telegrafistilor de serviciu în «noaptea mare».

În primăvara 1908 Secția IV-a Slobozia a liniei Ploești—Slobozia (a cărei construcție era condusă de Cerchez ca șef de Divizie) mai avea de săvârșit între stațiile Căzănești—Sărățuica două podețe boltite de beton, la facerea cărora trebuia să se întrebuințeze nisip de Teleajen. Tocmai atunci picară în inspecție Șeful Serviciului Scarlat Otulescu și Cerchez, pe cari firește Șeful meu de Secție i-a însoțit în trăsură în tot cuprinsul Secției. Când au ajuns la cele două podețe, subinginerul era

lipsă de pe șantier și lucrătorii întreprinderii lucrau cu nisip de Ialomița, care nu era aspru și « bob cu bob » ca cel de Teleajen. Am fost față în Biroul Secției, când Cerchez l-a muștrat aspru pe întreprinzător și mi-a rămas vie amintirea ființei sale, clocotitoare de supărarea ce-i pricinuisese acea incorectitudine, prin care se răsplătea atâtea amabilități și ușurări legiuite, dăruite întreprinderii de Cerchez. Eu am fost însărcinat să dărâm până în temelie acel podeț și să-l refac în socoteala întreprinderii, potrivit contractului, mărturisesc spre cea mai mare bucurie a mea; iar subinginerul a fost silit să-și dea imediat demisia. Anul următor același lucru l-a făcut unul din cei doi șefi de secție din Urziceni, fiindcă se făcuse vinovat de corupție într-o însărcinare ce i se dăduse ca lucrare particulară de o altă autoritate de Stat.

Era firesc deci, ca un inginer atât de capabil și de o natură așa de aleasă să fie atât de iubit de toți funcționarii săi cei cinstiți și vrednici, că pot spune, că lucram aproape numai de dragul lui și ne căsneam să nu facem nicio greșală. De altminteri tot în Serviciul său am cunoscut și pe cei mai buni supraveghetori de lucrări ce am întâlnit vreodată, pe Niculescu, Grigoriu și Călbureanu, fie-le țărâna ușoară, căci multe am învățat eu inginer, dela acei oameni practici, îmbătrâniți pe șantier.

Cea mai de ocară expresie ce-am auzit vreodată ieșind din gura lui Cerchez a fost aceea de « porc de câine » (cer ertare cititorilor), pe care i-a aruncat-o unuia dintre inginerii șefi de secție de sub conducerea sa, fiindcă în trenul de inaugurare a unei linii noi, în fața lumii străine bârfise cam surugiește pe bătrânul Șef al Serviciului Lucrărilor Noi. La riposta tânărului inginer: « Nu găsiți Domnule Cerchez, că expresia este prea energică? ». — « Nu știu, dacă este prea energică, dar în orice caz bine meritată ».

Nu voi uita niciodată dragostea duioasă, cu care în Aprilie 1918, întâlnindu-mă pe o stradă a Iașilor m'a luat de braț, spunându-mi: « Nu-ți închipui ce bine-mi pare că ai scăpat ». Eram căpitan, sosit în capitala Moldovei pentru a fi demobilizat.

Molliter ossa cubent !

† NICOLAE CERKEZ

de NICOLAE MAREȘ

De Nicolae Cerkez m'a legat, încă de pe când eram elev la Școala de Poduri, mult prieteșug, bazat pe o stimă nețărmu'ită.

Am trăit în preajma lui din 1897 când făceam practica anuală și l-am găsit șef de secție la construcția liniei ferate Râmnicul Vâlcea—Râul Vadului.

Sub o mască rece și ținând pe toți la distanță, avea o inimă caldă și era plin de bunătate.

Era omul datoriei; toate proiectele, toate lucrările executate de el poartă pecetea conștiinciosității; avea bun simț și avea din belșug; era om de caracter și avea mult de tot; cinstea lui era completă; o avea sub toate formele, fiindcă judeca drept, recunoștea meritele tuturilor și chiar greșelile lui, cele atât de mici și puține ce ar fi putut face, ca orice om care lucrează.

De câte ori, râdeam împreună de toți cei cari lipsiți de bun simț, voiau să aplice «tale quale», caetele de sarcini! Cu ce poftă ar fi răs Cerkez, astăzi, când se face atâta caz de granulometria nisipului, analiza apei din betoane sau chiar a cimentului!

Era în anul 1910, la lucrarea liniei Ploești—Slobozia: Șeful secției din Urziceni uitase să trimită la analiză probele de ciment din vagoanele sosite pentru construcția podurilor ce avea în întreprindere inginerul Stavăr; și nu erau mai puțin de 15 vagoane! La inspecția lucrărilor, șeful serviciului, Scarlat Ottulescu, (Cerkez era subșef), se supără foc și întors la București, dă ordin ca imediat să se trimită probe din fiecare vagon,

așa cum glăsuiau caetele de sarcini ! Dar de unde ? Aproape tot cimentul fusese întrebuințat !

Ce face șeful secției, om care lucrase mult ? dă ordin să se facă cele 15 cutii reglementare, aduce un sac și umple toate cutiile cu ciment din același sac ; peste o lună, sosesc analizele : numai 5 vagoane erau bune, restul se dă ordin să fie refuzate ! Cimentul era însă întrebuințat în întregime ; șeful de secție și întreprinzătorul chemați de șeful serviciului, mărturisesc totul ; supărare, râs !...

Cu ce umor ne istorisea Cerkez asemenea întâmplări lui Titus Canănu și mie, la birtul Enescu din dosul Palatului !

Și acum..., când în fața veșniciei morții toate amuțesc ; când din el nu a mai rămas decât cenușă și fum ; când peste el se întinde vâlul veșniciei, pentru cei cari l-au cunoscut și iubit, le rămâne amintirea omului de caracter, conștiincios, onest și drept care a fost Nicolae Cerkez.

PROGRESUL TECNIC¹⁾

de ION IONESCU

Inginer Inspector General,
Decanul Colegiului Inginerilor

I. INTRODUCERE

În cursul lunii trecute am primit la mine acasă vizita a trei studenți în frunte cu d-l *Al. Negoită*, care m'au rugat să vin aci să fac o Conferință, cu ocaziunea începerii activității Centurii respective în cadrul Frontului Național Studențesc. Am răspuns acelei delegațiuni că mi se pare că la organizațiuni noi, trebuie să se cheme oameni noi, iar nu dintre aceia care și-au cristalizat ideile și principiile și care nu mai corespund timpurilor și organizațiunilor actuale.

Văzând însă insistența ce se pune ca să fac o conferință, am cerut ca să mi se aducă o invitație dela Conducătorii Centuriei. Mi s'a adus o adresă nenumerotată însă, semnată de d-l *M. Hangan*, cu care avusesem o convorbire și în urma căreia am comunicat delegațiunii că voi repeta, cu oarecare modificări, o conferință cu titlul anunțat și pe care am ținut-o la 13 Decembrie 1929 după cererea fostei *Asociațiuni a elevilor-ingineri-constructori*.

Tratarea pe larg a chestiunii progresului tehnic ar cere un timp prea mare pentru a o desvolta complet, de care nu se dispune într-o conferință. De aceea, mă limitez la chestiuni privind specialitatea d-voastră și dintre acestea numai la cele

¹⁾ Conferință ținută la centuria facultății de construcții dela Politehnica Regele Carol II din București, la 1 Februarie 1940.

privitoare la comunicațiile pe uscat: drumuri, căi ferate, poduri și tunele.

Voiu vorbi apoi pe scurt despre cauzele cărora se datorește progresul tehnic precum și cauzele care se opun liberii lui dezvoltări.

II. PROGRESE ÎN CONSTRUCȚIA CĂILOR DE COMUNICAȚIE

Drumurile de care ne servim nu sunt opera Naturii; ele sunt opera omului. Cel mult omul a luat unele exemple dela ființele vii care merg în grupuri și care și-au creat urme, poteci și chiar anumite drumuri. În această privință, aptitudini ingineresti le au furnicile. Ele își fac potecile concave ca să se scurgă apele pe la mijloc; cum s'au făcut în București, abia acum 100 de ani, caldarâmurile cu bolovani de piatră, fără trotuare. Potecile lor au 4—6 cm lățime în câmpie și 20 cm în pădure, pentru ca dacă ar cădea o frunză pe ele să nu se bareze toată calea.

Lungimea acestor drumuri, dela locuința furnicilor până la locul lor de aprovizionare atinge 80 m. Pare puțin, dar dacă o comparați cu lungimea corpului furnicilor găsiți că raportul depășește 80000. Ele fac lucrări de artă pe potecile lor; fac poduri peste apele mici ce le întâlnesc sau care se produc după ploii; le acoperă acolo unde s'ar prăbuși teren peste ele, le fortifică contra dușmanilor lor. E posibil dar ca omul să fi avut ca primi profesori ai lui în construcția drumurilor pe aceste insecte.

Ca și furnicile, omul primitiv și-a creat poteci, dând la o parte din calea sa obstacolele pe care le întâlnea, ca pietre, copaci, etc. Astfel și-a creat o cale de comunicație între peștera în care stătea și locurile de unde se aproviziona cu fructe, vânat, etc. Cu timpul a trecut și peste dealuri și munți dintr'o regiune într'alta a globului pământesc.

Când omul a domesticit animalele a fost nevoie de poteci mai mari și cu urcușuri mai line, pe care să poată sui acele animale și de aci potecile șerpuite. Se spune că în Turcia veche, primii ingineri topometri care au trasat poteci și în urmă dru-

muri și șosele între sate, situate pe coaste de dealuri și de munți, au fost măgarii. Se lua un măgar din satul de sus și se ducea în satul de jos; acolo i se dădea drumul ca să se reîntoarcă la familia lui. Măgarul o lua la deal, încet, domol, șerpuind la dreapta sau la stânga, căutând rampa cea mai convenabilă lui pentru urcat până ajungea în satul de sus. Pe tot parcursul el era urmărit de picherul turc care bătea țarușii, mai rari pe traseele rectilinii, mai deși la curbe și cu modul acesta traseul era direct fixat pe teren, fără instrumente verificate și fără erori de ridicare, raportare, desemnare, trasare pe teren, etc.

Primele transporturi le-a făcut omul în spinare, apoi pe târâte, pe drumul mai rău sau mai bine amenajat, sau pe zăpadă și în urmă pe spinarea animalului domesticit.

Când a fost nevoie să se facă transporturi lungi de corpuri grele, omul a recurs la așezarea acelor corpuri pe unele platforme sau cutii cu fundul plan pe sub care se băgau *tăvălugi* de lemn și se trăgeau pe drumuri netezite. O armată întreagă de oameni lucrau la acele transporturi, alții mutau tăvălugii dela spate în față, alții propteau corpurile transportate cu furci ca să nu se răstoarne, alții purtau pârgii mari cu care săltau corpul ca să se bage noui tăvălugi, alții purtau tăvălugii rezervă, etc. În modul acesta se transportau monumente întregi de piatră dela carieră, unde se sculptau complet și de unde se duceau gata la locul unde trebuiau așezate. Monumente monolite peste 50 tone nu erau rare. Monolitul din Templul Latonei avea 5000 tone și pentru transportul lui dela carieră la Templu s'au întrebuințat 2000 de Egiptieni timp de trei ani de zile. Pentru construcțiunea marei Piramide dela Cizech s'au întrebuințat 100000 de sclavi schimbați la 3 luni, timp de 20 de ani. Unele pietre cum sunt cele de granit roșu, se aduceau pe tăvălugi dela 900 km depărtare, nici o carieră neexistând mai aproape de acea piramidă, cu acel fel de granit. Pietrele s'au ridicat tot prin tăvălugi pe plane înclinate până în vârful Piramidei, care are 140 m înălțime. *Sfinxul* din Egipt care are 20 m înălțime, cu urechile de 4 m și nasul de 2 m, s'a adus gata dela carieră.

E destul să comparați această stare de lucruri cu ceea ce vedeți în ziua de azi, când un mecanic cu un fochist pe o loco-

motivă, duc trenuri încărcate cu sute de tone, cu iuțea vântului, dirijind numai și punând în acțiune forțele subjugate ale Naturii. Tehnica comunicațiilor a distrus sclavia omului ca motor pentru transport de greutate mari, pe drumuri lungi.

Dela întrebuițarea tăvălugilor a trebuit să treacă mii de ani, până să se facă o nouă descoperire mare și anume *invențiunea roatei*, cu care s'au înfăptuit cotigele, carele, căruțele, trăsurile. Ilustrul descoperitor necunoscut al roatei este primul inginer mare al omenirii. Și nu trebuie să credeți că această descoperire a fost ușoară; ca probă e că la descoperirea Americii de către *Cristofor Columb* și succesiv a diferitelor părți din noul continent, nu s'a găsit nicăeri întrebuițarea roatei pe toată întinderea Americii, dela Nord la Sud; roata a fost dusă acolo de Europeni.

Descoperirea roatei a dus la creiarea de drumuri mai largi și cu pante mai dulci, între centrele populate, sau între acestea și locurile de aprovizionare. Drumurile se formau în mod natural prin trecerea repetată a vitelor și a carelor prin acelaș loc, cu variante, pe la dreapta sau pe la stânga, când o parte din drum se transforma în prea mult praf sau în noroi prea gros, cum de altfel se vede și azi, pe lângă șoselele rău întreținute.

Pe unde se cam înfundau carele, omul mai arunca frunze, paie, ramuri de copaci, ori făcea șanțuri de scurgerea apelor. Prin e'eș ee sau bălți puțin adânci, făcea o umplutură de pământ, pe deasupra căreia treceau carele; se făceau așa zisele *poduri de pământ* sau de *lut*, cum era acum un secol Calea Plevnei din București, care se și zicea *Podul de pământ*. Prin regiunile muntoase nu lipseau și drumuri create prin doborâri și săpături în stânci.

Armatele mari, ca ale lui *Cirus* și *Alexandru cel Mare*, aveau *trupe speciale pentru drumuri*. În fine necesitățile comerțului au dus și la căutarea de mijloace de întreținere și de permanentizare a drumurilor. De aci a eșit acoperirea drumurilor cu lespezi de piatră, pavarea lor cu materiale mai mărunte și apoi șoseluirea.

Romanii ca să-și administreze vastul lor Imperiu și ca să poată duce mai repede trupe dintr'un loc de luptă la altul,

aveau nevoie de drumuri bune, cu circulație permanentă. De aceea ei construiesc șosele împietruite durabile, cum nu se fac nici azi de regulă. Resturile unor șosele rămase dela ei și unele poduri care deservesc și azi circulațiunea sunt o mărturie a atențiunii mari pe care ei o dădeau căilor de comunicațiune și a capacității tehnicienilor lor. Englezii au ridicat o statuie generalului roman *Frontinus* care a construit primele șosele în Anglia.

Iată cum făceau Romanii unele șosele ale lor. Pe pământ bine bătut, se puneă un strat de mortar, apoi două rânduri de lespezi de piatră pe 25 cm grosime, peste acestea 25 cm de piatră spartă sau pietriș gros, apoi 30 cm de beton și deasupra acestuia stratul de pietriș de uzură. Lățimea părții împietruite astfel era de 4—7 m; suprafața șoselei era bombată. Șoseaua de pe Valea Rinului avea o grosime totală de împietruire de 1 m. Ei săpau și drumuri în stâncă; așa pentru a ajunge în Dacia pe malul Dunării, încă de sub Tiberiu și până sub Traian, au făcut drumuri pe malul drept în regiunea Cazanelor, în sus de Orșova, jumătate susținute pe stânca săpată și jumătate pe niște poduri de lemn în lungul Dunării.

Invaziunea Barbarilor și desagregarea Statelor în Evul Mediu au făcut ca să decadă căile de comunicațiune pe uscat. Splendoarea pe care ele o atinseseră la Romani, nu a început să mai reînvie decât în secolul al XVIII-lea, când au apărut corvezile și prestațiile pentru construirea drumurilor și s'a atins și s'a depășit în secolul trecut, prin ivirea de noi perfecțiuni în construirea căii și a mijloacelor de comunicație.

Încă înainte de 1800, transportul materialelor grele în mine și de acolo la canalele cele mai apropiate, a dus la ideea de a face ca roatele să meargă pe șini de lemn, care apoi s'au căptușit cu lamele metalice, făcându-se apoi șini complet din fontă și în urmă de fer sau de oțel. Odată cu această perfecționare a căii de comunicație, încă de prin 1769, s'a încercat să se facă trăsuri cu aburi, care au dus la descoperirea locomotivelor. Cu modul acesta, în anul 1830 s'a putut deschide primul drum de fier între Liverpool și Manchester.

Ca să vedeți ce impresiune a produs în lume această invențiune, vă pot arăta impresiunile ce le-a avut *Petrache Poenaru*,

bursier al Statului pentru studii în străinătate, care a călătorit pe acel drum de fier la un an după înființarea lui. El spune că această cale e o minune a lumii. O singură mașină cu aburi, trage 20 de trăsură cu 240 de persoane, așa de repede că nici cel mai mare galop de cal nu-l poate ajunge. Mersul e lin și dulce, deși e de patru ori mai repede ca diligența. Mersul repede face ca obiectele învecinate, să dispară imediat ce au fost zărite. Costul transportului e a zecea parte din ceea ce se cere la diligență.

Boii, oile, ba chiar și caii merg în trăsură.

Primul tren al lui *Stephenson* mergea cu 13 km pe oră, trăgând cu o locomotivă, numită « *Săgeata* », care nu cântărea nici 5 tone, un tren de 15 tone. În anul 1930 s'a serbat centenarul acelui tren, cu locomotive, care cu tenderele lor ating 500 tone, cu iuțeli de peste 100 km pe oră și cu distanțe parcurse fără opriri, ca Londra—Edinburg, de 632 km. Incercările cu locomotive electrice au dus iuțea de mers pe liniile ferate, la peste 200 km pe oră.

Cu automobilele pe șosele s'au atins iuțeli mai mari ca în doitul acesteia, dar pe ingineri nu-i interesează mult mijloacele de transport despre care se poate spune, cu drept cuvânt, că au iuțeli așa de mari, încât acum pleci și peste un minut ajungi pe lumea cealaltă.

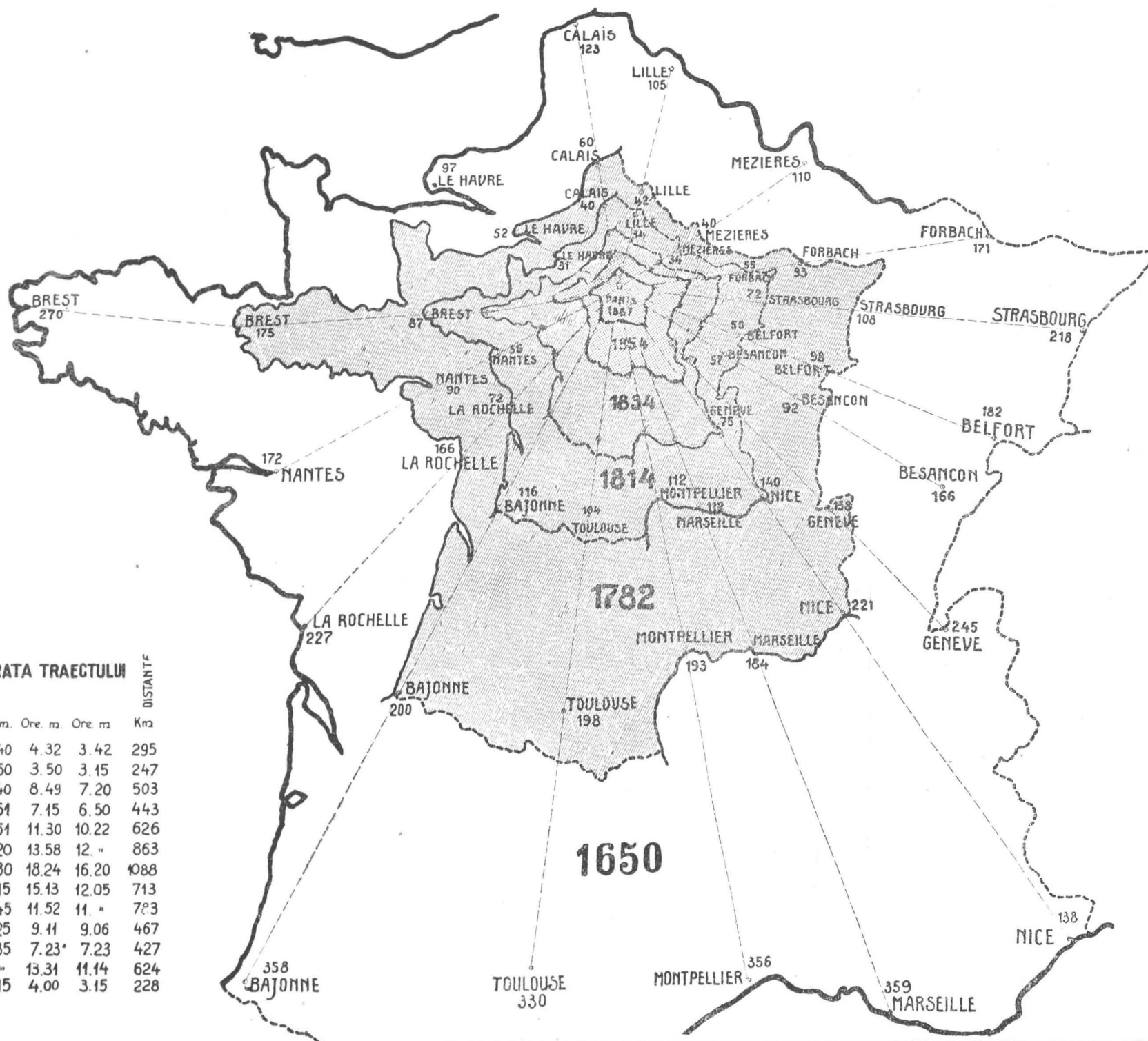
Pentru ca să se vadă efectele dezvoltării căilor și mijloacelor de comunicațiune pe uscat, avem aci o hartă figurativă a reducerii timpurilor de transport în Franța, dată de *Colson*. În tabloul alăturat, hărțile sunt numerotate dela cea mai mare spre cea mai mică. Ele au fost construite luând orașul Paris ca origină a drumurilor și punând pe razele vectorii, plecând din el, distanțe proporționale cu timpul de mers din diferite epoce. Harta cea mică corespunde unei iuțeli de 200 km pe oră care s'ar realiza cu trenuri electrice sau cu avioane. (Pl. 1).

Harta I. Timpurile de mers în mijlocul secolului XVII.

» II. » » » 1782.

» III. » » » 1814, după îmbunătățirea poștelor.

LOCALITATI	DURATA TRAECTULUI			DISTANȚE
	Ore. m.	Ore. m.	Ore. m.	
Calais.....	6.40	4.32	3.42	295
Lille.....	4.50	3.50	3.15	247
Strasbourg.....	10.40	8.49	7.20	503
Belfort.....	17.51	7.15	6.50	443
Geneve.....	19.51	11.30	10.22	626
Marseille.....	38.20	13.58	12. "	863
Nice.....	65.30	18.24	16.20	1088
Toulouse.....	31.15	15.13	12.05	713
Bayonne.....	27.45	11.52	11. "	783
La Rochelle.....	19.25	9.41	9.06	467
Nantes.....	9.35	7.23	7.23	427
Brest.....	36. "	13.31	11.14	624
Le Havre.....	5.15	4.00	3.15	228



- Harta IV.* Timpurile de mers în 1834, cu poștele rapide.
 » *V.* » » » 1854, cu trenul.
 » *VI.* » » » 1887, cu trenuri rapide.
 » *VII.* » » » 1930, cu avioane.

Pentru a preciza, dau aici un tablou cu timpurile de mers dela Paris la Nisa în diferite epoche:

Pela 1650	Cu trăsura	438 ore
La 1782	» diligența	221 ore
La 1814	» poșta	140 ore
La 1834	» poșta rapidă	98 ore
La 1854	» trenul	65 ½ ore
La 1887	» tren rapid	18 ore 24 minute
La 1897	» tren rapid	16 ore 20 minute
La 1929	» tren rapid	14 ore 10 minute

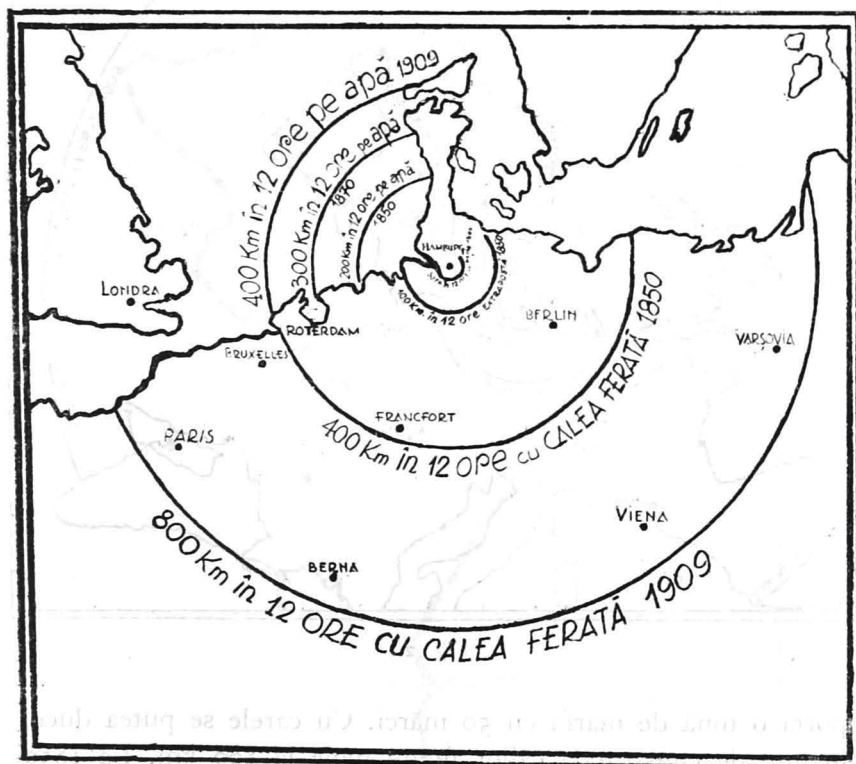


Fig. 1.

Harta similară, întocmită pe același principiu se vede în Pl. II, pentru România. Planșa III arată Poștele Munteniei în 1832 și ale Moldovei în 1845.

Alte patru hărți (fig. 1) sunt reproduse după o broșură a lui *Kamerer*. Prima arată până unde se putea merge dela Hamburg, în 12 ore, la diferite epoce. La 1600 se putea atinge periferia unui cerc de 50 km rază cu centrul în Hamburg. La 1850 se făcea 100 km cu extra-poșta și 400 km cu trenul, pe când în 1909 cu trenuri rapide se făcea 800 km, depășindu-se Paris, Berna, Viena, Varșovia, Libau. Cu vase cu pânză pe apă în 1850 se făcea 200 km în 12 ore; la 1870 cu vapoare 300 km, iar în 1909 se făceau 400 km, în 12 ore, depășindu-se Rotterdam.

Harta alăturată (fig. 2) arată până unde se putea trans-

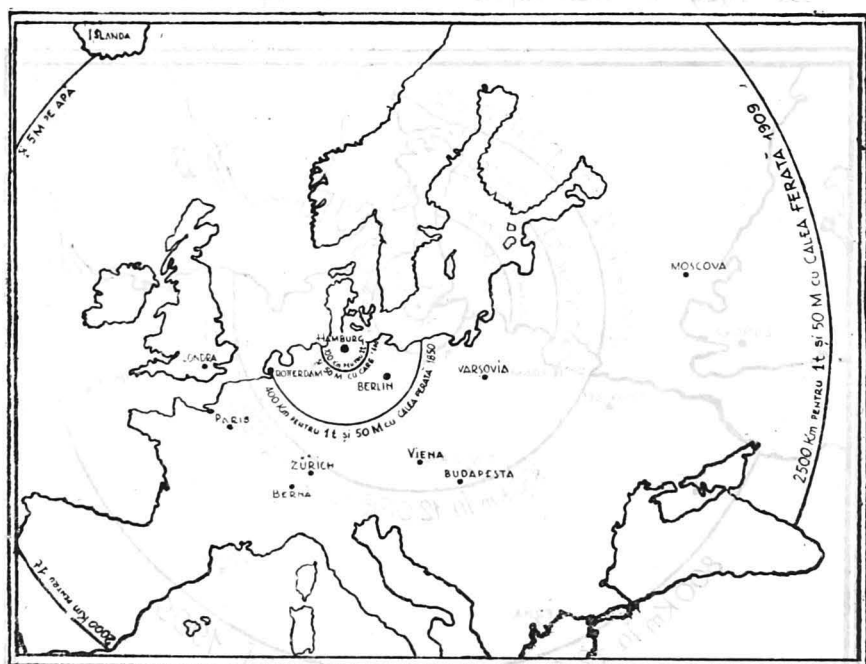
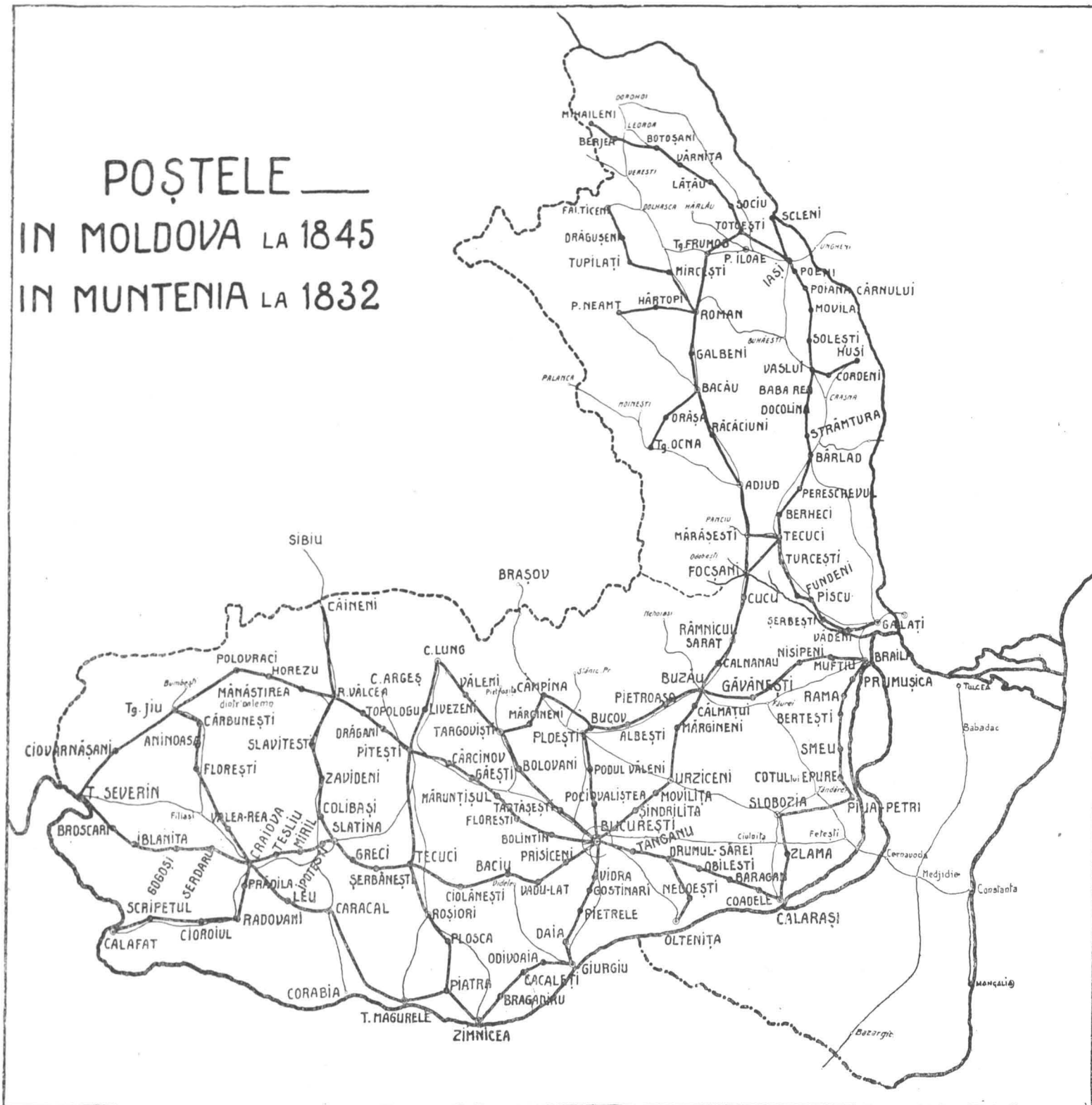


Fig. 2.

porta o tonă de marfă cu 50 mărci. Cu carele se putea duce, înainte de construcția căilor ferate până la 100 km. La 1850 cu trenuri până la 400 km, depășind Rotterdam și Dresda.



POȘTELE —
IN MOLDOVA LA 1845
IN MUNTENIA LA 1832



În 1909 cu acelaș preț o tonă se putea duce la 2500 km, depășind Moscova și Spania. Pe apă se putea duce o tonă, cu 5 mărci, la 2000 km depărtare.

Se vede de aci cu cât a crescut iuțeala de transport și cum s'a redus costul transporturilor, datorită perfecționării căilor și mijloacelor de transport. Dar în domeniul eficientizării transportului

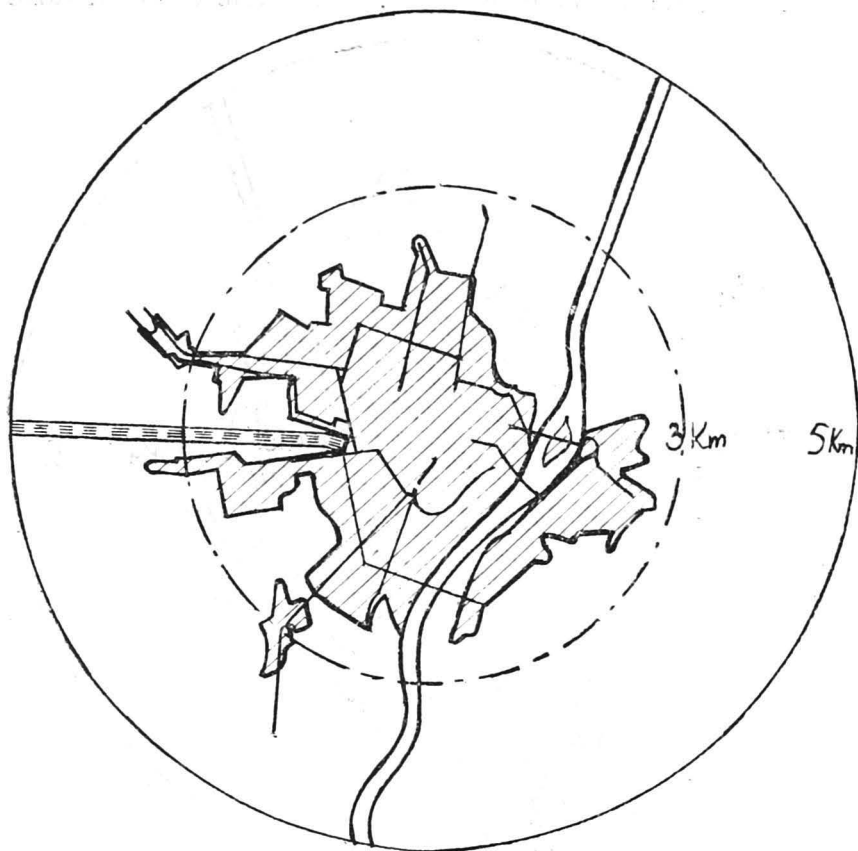


Fig. 3.

mai este încă mult de făcut, căci cota-parte datorită transporturilor, în costul total al mărfurilor trece de regulă de 50% și foarte deseori de 80%; aceasta din cauza dificultăților de tracțiune pe multe linii și din cauză că greutatea moartă, care se transportă prin sarcina proprie a vehiculelor, depășește uneori încărcământul util transportat.

Un alt efect al micșorării timpului de transport e modificarea aspectului perimetrelor orașelor. Dacă un oraș are posibilitatea de extensiune în toate direcțiunile nestânjenită de râuri, dealuri, parcuri, etc., și nu are mijloacele de circulațiune rapidă pe unele artere, dezvoltarea lui se face în straturi concentrice; în caz contrariu, el se dezvoltă în direcțiuni radiale, după liniile de circulațiune rapidă. Astfel, este cunoscut cazul

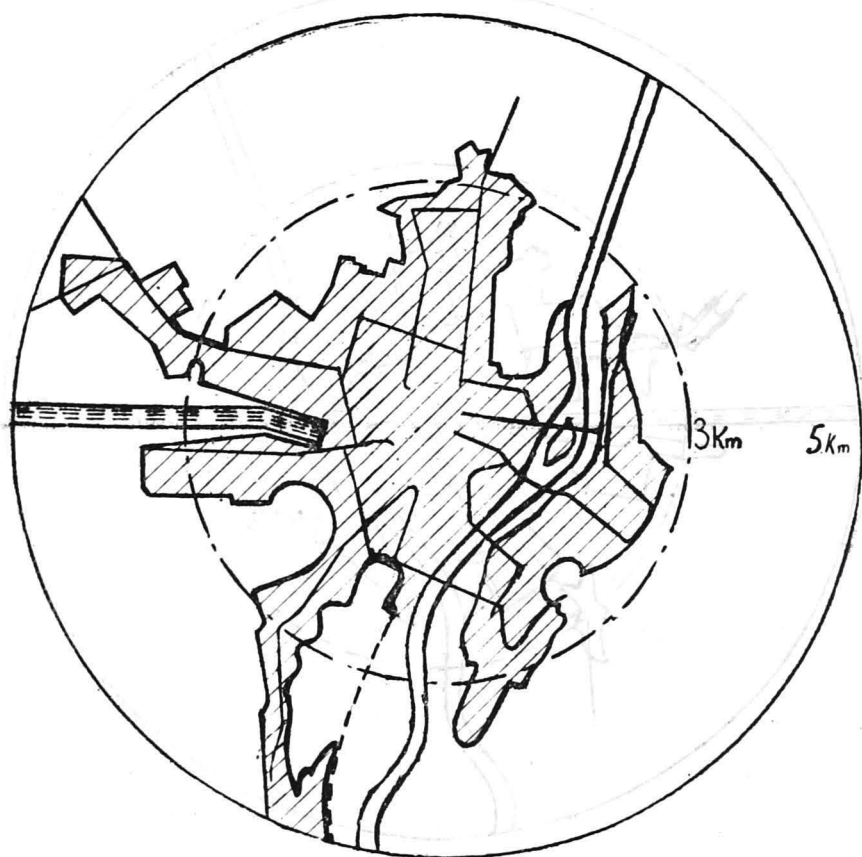


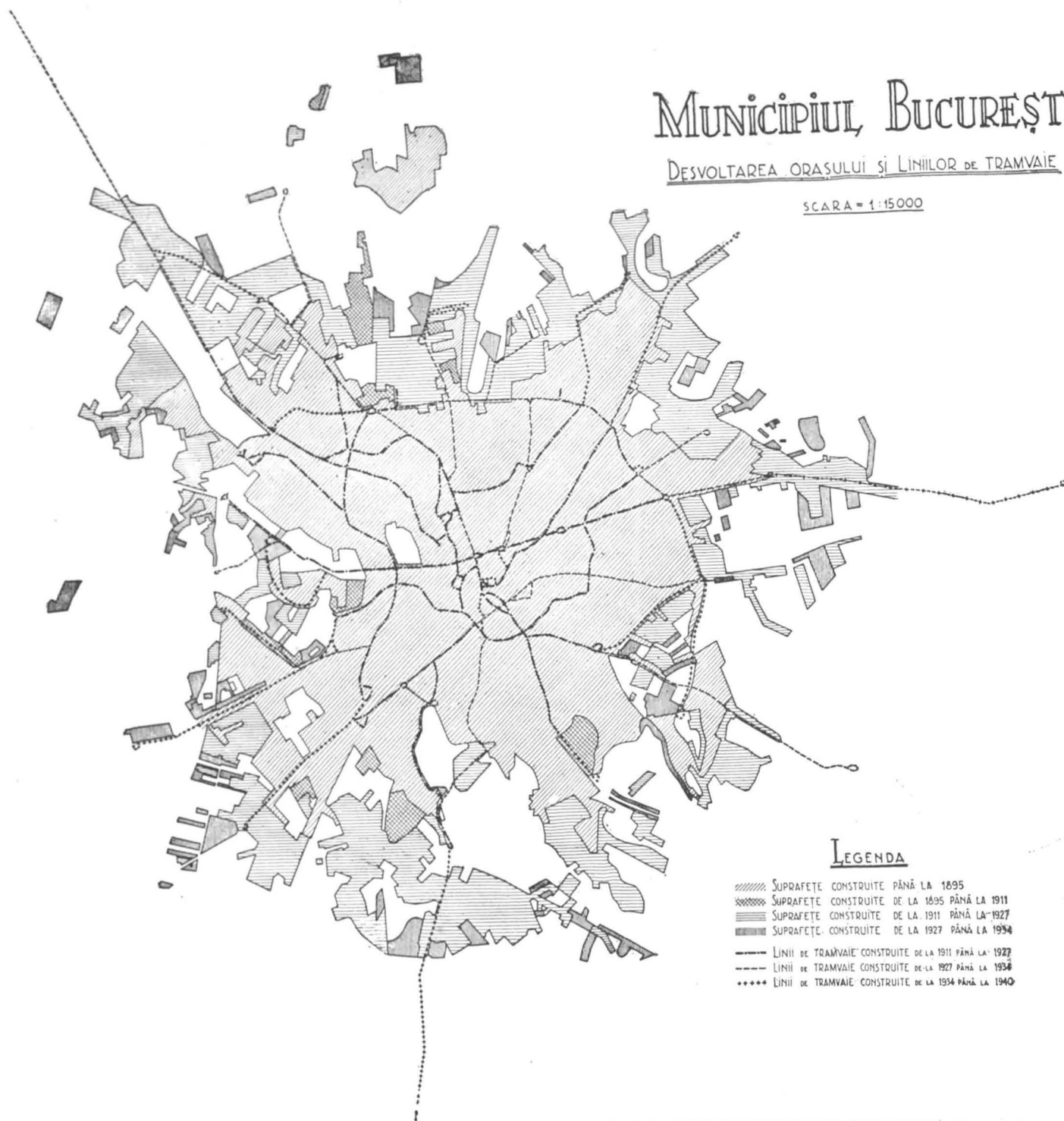
Fig. 4.

orașului München: în 1885, când nu avea decât tramvae cu cai, tot orașul era închis într'un cerc cu 3 km rază (Fig. 3); iar înlocuirea tramvaelor cu cai, prin tramvae electrice, a făcut ca, în mai puțin de 20 ani, orașul să se extindă în lungul acelei linii, până la 5 km dela centru, luând aspectul unui poligon stelat (Fig. 4). Pe de altă parte, pe liniile de tramvae se construiesc casele cele

MUNICIPIUL BUCUREȘTI

DESVOALTAREA ORASULUI ȘI LINIILOR DE TRAMVAIE

SCARA = 1:15000



LEGENDA

- ////// SUPRAFEȚE CONSTRUITE PÂNĂ LA 1895
- xxxxx SUPRAFEȚE CONSTRUITE DE LA 1895 PÂNĂ LA 1911
- ==== SUPRAFEȚE CONSTRUITE DE LA 1911 PÂNĂ LA 1927
- ||||| SUPRAFEȚE CONSTRUITE DE LA 1927 PÂNĂ LA 1934
- LINII DE TRAMVAIE CONSTRUITE DE LA 1911 PÂNĂ LA 1927
- - - LINII DE TRAMVAIE CONSTRUITE DE LA 1927 PÂNĂ LA 1934
- LINII DE TRAMVAIE CONSTRUITE DE LA 1934 PÂNĂ LA 1940

mai înalte, așa că aceste linii devin coamele orașului în înălțime. Prin urmare, un mijloc eficient și rapid de comunicație transformă un oraș și în plan și în înălțime. În Planșa IV se arată modificările ce le-a avut planul Bucureștilor dela introducerea tramvaelor electrice.

III. DESVOLTAREA CONSTRUCȚII PODURILOR

O piedică mare care se aducea circulațiunii oamenilor în vechime și se mai aduce încă și azi, este trecerea apelor mari. Asemenea treceri se făceau numai la apele scăzute și pela vaduri, care erau însemnate cu movile mari pe maluri, cum a rămas și la noi pe Siret, din vremea Barbarilor. Pe apele care înghețau, trecerea se făcea iarna pe ghiață, cu mai multă înlesnire. În restul anului și la ape nu tocmai mari și furioase, trecerea se făcea pe corpuri plutitoare și în urmă pe vase. La viiturile mari, chiar ale apelor mici, trecerea era imposibilă. *Ion Ghica*, spune că se vedeau la noi care și căruțe stând la malurile vadurilor, adunate ca la bălci, câte o săptămână întreagă, până să se mai retragă apele.

Pentru poduri, omul n'a fost creator ca la drumuri, ci a avut ca profesor Natura. Prin copacii doborâți dela un mal la altul în urma coroziunii apelor, ori doborâți prin furtuni sau prin trăznete, Natura a arătat omului cum se pot face podurile de lemn; prin stânci prăbușite și îngrămadite peste ape mici și pârae, ea a arătat posibilitatea de a face poduri de piatră; prin vițele sălbatice aruncate de vânturi dela un copac de pe un mal, la altul de pe malul opus, sau prin fire de păianjen întinse între doi arbori prin păduri, omul a învățat construcțiunea podurilor suspendate. Încercări timide la început și din ce în ce mai îndrăznețe mai târziu, au făcut pe om ca să ajungă să facă poduri fixe mari, ca peste Eufrat, peste Nil la Cairo, până ce sub *Traian* s'a făcut podul peste Dunăre la Severin, cea mai mare lucrare tehnică a antichității.

Importanța construcțiunii rapide a podurilor în războaie, face pe *Cezar* să organizeze corpul de pontonieri, cu care execută, în lupta contra Galilor, un pod de 600 m lungime peste Rin, numai în 10 zile.

Cu podurile de lemn s'au făcut progrese uriașe în decursul veacurilor. Dela deschiderea de 4 m a podului peste Eufrat la Babilon, s'a ajuns la 33 m la podul lui *Traian*, dela Severin, și apoi deschiderile au crescut neîntrerupt până ce la 1779 s'a făcut în Elveția, peste Limmat, un pod cu o deschidere de 119 m. Podul a fost distrus în timpul luptelor Napoleonice și n'a mai fost refăcut până azi. Vă vorbesc aci de deschiderea cea mai mare, adică de distanța liberă cea mai mare dela un picior la altul al podului iar nu de lungimea totală a lui. Aceasta nu prezintă altă dificultate, decât repetarea de un număr oarecare de ori, a unei deschideri. Astfel, podul lui Traian cu deschideri de 33 m, avea peste 1200 m lungime, iar azi sunt în America poduri de lemn de 22 mile lungime.

Încă de pe la anul 2000 înainte de Christos se făceau bolți de zidărie, prin China și Etiopia, de aproape 2 m deschidere. Etrușcii ajung la deschideri de aproape 2 m cu bolți circulare frumoase, cum se fac și azi. Romanii, care au moștenit dela ei arta construcției bolților, au făcut poduri mari de zidărie de pe la 179 a Cr. Podul Fabricius, construit la 62 a Cr. de 24 m deschidere, deservește și azi trecerea Tibrului la Roma. Construcția cea mai măreață făcută de Romani la un pod de zidărie este podul Alcantara din Spania, construit de Traian, cu o deschidere mare de 36 m și cu o înălțime de 54 m.

A trebuit să treacă peste 1000 ani ca să se ajungă la o deschidere îndoită cât a acestui pod, la podul militar de piatră, peste Adda la Trezzo în Italia, făcut în 1377 și distrus la începutul secolului următor, într'un război. Podurile de zidărie iau un avânt nou în secolul al XVIII-lea și în secolul trecut mai ales, în urma descoperirii procedurilor artificiale de făcut varuri hidraulice și cimenturi de calitate din ce în ce mai bune. Cu toate acestea, deschiderea dela Trezzo nu a putut fi întrecută decât la începutul secolului actual, când s'a construit podul dela *Luxemburg* de 85 m deschidere și apoi podul dela *Plauen* de 90 m deschidere, mărime la care s'a oprit executarea podurilor de piatră.

În schimb însă betonul și betonul armat au găsit o aplicațiune foarte întinsă în construcțiunea podurilor. Astfel s'a

făcut la *Caille* un pod de beton de 138 m deschidere și un pod de beton armat la *Brest*, de cale ferată și șosea cu 3 deschideri, de 186 m.

Poduri metalice nu se făceau în antichitate; ele se datoresc progreselor metalurgiei. Pe timpul Romanilor fierul era rar, scump și abia ajungea pentru arme și unelte, încât nu se putea admite risipirea lui în construcții. Intrebuințarea lui la clădiri era oprită, probabil din aceleași motive și pe considerațiuni religioase.

Pela începutul erei creștine Chinezii aveau poduri pe lanțuri peste râpele adânci dinspre Indochina. Primul pod metalic se face în Anglia, la 1776, peste *Severn* lângă localitatea zisă azi *Ironbridge*. Podul e în întregime de fontă și are 31 m deschidere, păstrându-se bine până azi.

Pe la 1800 se atinsese deschiderea de 75 m. După o jumătate de secol, la 1850, se dă în exploatare un pod de cale ferată dublă peste un braț de mare, podul *Britannia*, cu deschideri de 140 m, despre care ziaarele ziceau că între el și celelalte poduri făcute până atunci e același raport ca între un om matur și un copil de curând născut. Cu poduri suspendate s'a întrecut această deschidere mai înainte. La 1890 se pune în circulație un pod care constituie o adevărată minune a tehnicei, podul peste golful *Forth* al mării Nordului, cu două deschideri de câte 521 m, înălțimi de ferărie de peste 100 m; prin interiorul pieselor lui tubulare pot merge caii trăgând vagonete. El a fost întrecut de podul dela *Quebec* peste fluviul St. Laurentiu, de 548 m deschidere, dat în circulație la 1917, dar care a căzut de două ori până să se termine. S'a făcut în urmă un pod uriaș la *New-York* de 1067,50 m deschidere, altul în provincia Colorado situat la 350 m deasupra fundului văii, despre care se zicea cu drept cuvânt că va pluti prin nori. Mai pot adăoga că s'au întins fire de înaltă tensiune, deasupra unui braț de mare în Nordul Americii peste o strâmtoare, susținut pe turnuri puse pe maluri, la 1900 m distanță. În fine construcțiuni uriașe de poduri s'au făcut la *San Francisco*, unul având o deschidere de 1280 m.

Iată domnilor, progresele uriașe pe care le-a făcut și le face și azi tehnica podurilor. Dar dacă v'am vorbit până acum numai

despre cele ce vedem, nu trebuie să uităm să spunem ceva și despre progresul făcut la ceea ce nu se vede; progrese la fundațiuni, la temeliiile marilor construcțiuni. Prin așezarea temeliiilor la adăpostul coroziunii apelor, prin împlântarea lor la adâncimi mai mari, unde să se găsească terenuri mai tari, s'a mărit viața podurilor, picioarele lor s'au putut face mai svelte și mai economice și teama inginerului de necunoscut a dispărut. Câte încercări nu s'au făcut la Paris până la 1500 ca să se facă un pod de piatră, fără a reuși, din cauza fundațiilor, până ce nu s'a adus un meșter italian care să facă temelii ce au sfidat secole întregi viiturile Senei. Progrese noi s'au realizat în secolul XVIII, mai ales sub inginerul *Perronet*, un creator în știința podurilor. În secolul trecut, la 1839 apar fundațiile cu aer comprimat, cu care se poate lucra la uscat sub fundul celor mai mari fluvii; iar în secolul actual, piloții de beton armat se fac de peste 40 m lungime, putându-se atinge terenurile bune de fundațiune la care nu se putea ajunge cu piloții de lemn.

În domeniul construcțiunii podurilor, țara noastră își are o reputațiune mondială, prin marea operă de peste Dunăre, la Cernavoda, «*Podul Regele Carol I*». Iată ce a spus la inaugurarea acestui pod, în ziua de 14 Septembrie, directorul general al Căilor Ferate, pe atunci, *Gheorghe Duca*, al cărui bust îl aveți aci în curtea de onoare:

«*Sire, țara se poate fâli cu aceste lucrări care dovedesc progresele făcute de Corpul inginerilor în anii binecuvântați ai Domniei Voastre. Liniile noastre ferate, marile căi Naționale care duc la granițele țării, lucrările hidraulice, docurile dela Brăila și Galați, sunt atâtea dovezi de muncă roditoare a acestui Corp. Și dacă ținem seama că două treimi din inginerii care au luat parte la executarea lucrărilor al căror sfârșit îl sărbătorim azi, sunt eșii din Școala noastră de Poduri și Șosele, o legitimă mândrie trebuie să simțim...*

«*Sire, Ați trecut Dunărea ca să duceți oștirea la victorie; astăzi treceți Dunărea ca să sărbătoriți o victorie, aceea a muncii împotriva elementelor*».

Iar la inaugurarea portului Constanța, primele cuvinte ale *Regelui Carol I*, au fost:

« *Cu mare bucurie am venit în Dobrogea, spre a inaugura marile lucrări ale Portului Constanța, datorite, ca și falnicul pod peste Dunăre, științei și hărniciei inginerilor români, sub priceputa conducere a șefului lor* ».

IV. TUNELELE

Un alt element al ușurării comunicațiilor este *tunelul*. Necesitatea de a face tunele a apărut mai întâi la alimentările cu apă. Pentru alimentarea Ierusalimului s'a făcut la canalul Siloah, pe timpul lui *Ezechias* (728—699 a. Cr.) un tunel de 537 m lungime, început dela ambele capete. În secolul al VI-lea a. Cr., pentru alimentarea orașului Samos, s'a făcut un tunel de aproape 1 km lungime. Pentru alimentarea Romei s'au făcut până pe timpul lui *Caligula* 436,45 km de conducte de apă, din care 63777 m susținute pe bolți și zidării, iar 2405 m trecând prin tunele. Pentru alimentări cu apă Romanii au făcut și poduri apeducte mărețe, ca la Merida, Taragona, Segovia, Pont du Gard, etc.

O altă nevoie care a condus la facerea de tunele a fost asanarea unor lacuri infecțioase și darea scurgerii lor în ape curgătoare. Așa a secat *Traian* lacul Fucino, printr'un tunel de 5653 m lungime, sub dealul care se înălța deasupra tunelului până la 300 m. Tunelul s'a executat prin puțuri de 17—122 m adâncime în număr de peste 40, având toate o lungime de peste 11 km; la el au lucrat 30.000 oameni timp de 11 ani. Acest tunel este una din lucrările mari, făcute de Romani sub *Traian*.

Pentru drumuri, șosele, canale, s'au făcut puține tunele și de mică importanță ca lungime și dificultăți de executare.

Căile ferate, au fost însă acelea care au dat o impulsie foarte mare construcțiunii tunelelor, prin necesitatea de a nu le da rampe prea mari la trecerea dintr'o parte în alta a unui deal mare sau a unui munte. Progresele au fost foarte mari, în ce privește mijloacele de lucru și ca iuțeală de străpungere. Astfel, de unde tunelul sub Mont-Cenis la 1857 a durat 14 ani pentru a fi terminat pe lungimea lui de 12850 m, tunelul

Simplon, început la 1898, de 19770 m lungime s'a terminat în mai puțin de 8 ani.

Mai trebuie să menționăm că la 1826 *Brunel* a început construirea de tuneluri sub fluvii și anume sub Tamisa la Londra, după care s'au mai făcut altele la Londra, Liverpool, Glasgow, mai multe tunele sub East-River și Hudson la New-York, etc. s'au făcut și proiecte de tuneluri sub canalul Mânecei și sub strâmtoarea Gibraltar. În fine mai menționăm subteranele făcute pentru metropolitanele din orașele mari.

V. CREȘTEREA POPULAȚIUNII

Văzând acum aceste progrese uriașe în tehnica comunicațiilor, e locul să ne întrebăm, cui se datoresc ele?

Ele sunt provocate în prima linie de *creșterea populației* în țările civilizate, în țările cu locuitori muncitori și harnici. În Germania s'a căutat să se vadă de ce depinde lungimea totală a liniilor ferate din o anumită regiune închisă în anume perimetre și s'a găsit că ea variază aproape direct proporțional cu populațiunea din acea regiune. Un exemplu mai isbitor este al podurilor dintre New-York și insula Broocklyn.

Iată variațiunea populației aceluia oraș:

Anul 1664		2500 locuitori	
» 1775		21000	»
» 1800		60000	»
» 1850		515000	»
» 1897		1.990000	»
» 1908		4.500000	»
» 1926		9.000000	»

Până la 1870, deși se simțise nevoia unui pod fix pentru extinderea ce o luase orașul pe insula Broocklyn, totuși, din cauza dificultăților mari de a face un pod cu deschidere de aproape 500 m, circulațiunea cu vase, dela un mal la altul, a putut satisface nevoile publicului. În 1870 însă s'a pus imperios chestiunea facerii unui pod fix, care din cauza dificultăților tehnice și mai ales a celor financiare, nu s'a terminat

de cât la 1883. Când s'a dat în circulațiune, s'a văzut că e insuficient și s'a pus în construcție altul care s'a terminat în 1903. După 6 ani s'au mai pus în circulațiune alte două și în 1912 al cincilea. Pentru a se trece în spre apus Fluviul Hudson, dificultățile erau și mai mari, căci nu se puteau pune picioarele podului mai aproape ca 1 km. Populațiunea cea numeroasă de azi a impus inginerilor să învingă dificultățile și astfel s'a făcut un pod în 1931 care are o deschidere peste Hudson de 1067,50 m și care a fost calculat pentru un trafic de 40000000 pasageri, 40000000 vehicule și 25000000 tone marfă anual. Lungimea firelor pentru cable întrece jumătatea distanței dela pământ la lună.

Teorema de geografie economică pe care v'am enunțat-o mai sus se aplică, după cum am semnalat deja, la populațiuni active care se mișcă, lucrează, acționează; ea nu se aplică la populațiuni numeroase, puțin active.

Astfel China are regiuni foarte populate, dar fără lucrări tehnice mari. Chinezului nu-i trebuie poduri mari peste fluvii, când el se mulțumește să aibă o casă plutitoare pe acel fluviu, pe acoperișul căreia își are țarina în care cultivă orezul.

VI. CULTURA TECNICĂ

Un factor important al progresului tehnic este *Cultura tehnică*.

În antichitate și în Evul Mediu ingineria se învăța prin ucenicie. Se vorbește de o școală de inginerie pe timpul lui *Justinian*. Progresele mari le determinau genii ale omenirii și constructorii îndrăzneți; uneori aceștia lucrau sub amenințarea chiar cu moartea, a unor suverani care țineau ca să rămână posterității numele lor legat de opere mărețe, de lucrări mari.

Cu mii de ani înainte de Christos se găsisse că între tehnică și știința abstractă, chiar între tehnică și teoria abstractă a numerelor, sunt relațiuni strânse.

Iată un exemplu simplu. În China, în timpurile vechi, greutatea se cântăreau cu niște bucăți de piatră cu bazele lor

egale, de formă patrată și cu înălțimi proporționale cu numerele 1, 2, 3, 9. Aceste greutateți se păstrau și se transportau în niște cutii de piatră patrâte, în ordinea înălțimilor lor (fig. 5 *a*).

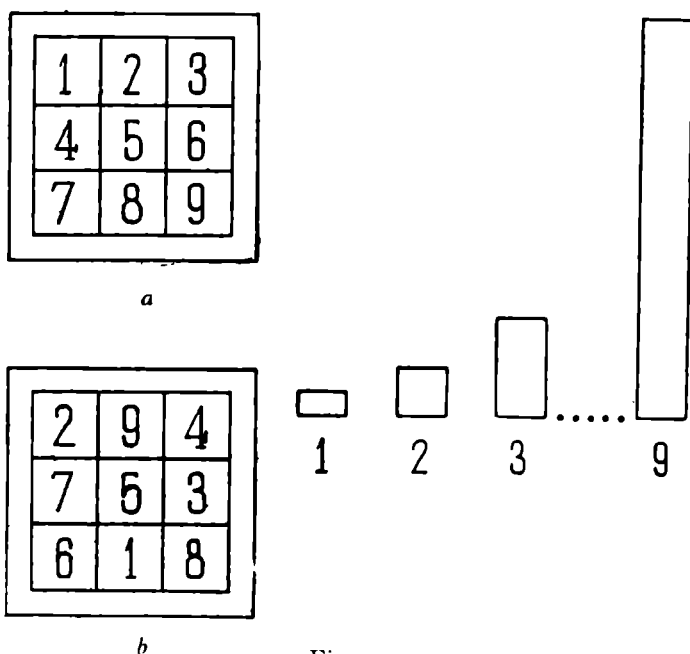


Fig. 5.

Cu modul acesta pietrele mai ușoare erau de o parte a cutiei, cele grele erau de partea opusă; la mutarea cutiei dintr'o parte în alta a prăvăliei, ea se putea da peste cap, cutia și pietricelele cădeau și deseori se spărgeau. S'a căutat să se aranjeze altfel pietrele în cutie, pentru ca ea să fie mai echilibrată și după numeroase încercări s'a găsit că dacă se dispun pietrele ca în fig. 5 *b* cutia încărcată se echilibrează așa că se poate susține pe dedesubt dela mijloc, fără să se mai răstoarne. S'a observat apoi că în noua dispozițiune a pietrelor, numerele scrise sub baza pietrelor pe linii, coloane și diagonale dau la toate aceeași sumă, 15. Figurii acesteia numerice i s'a dat numele de *patrat magic* al primelor 9 numere; cu ele se ocupă matematica pură. Iată dar o chestiune de teoria numerelor legată de o chestiune de ordin tehnic practic.

Asemenea încercări izolate nu puteau pune bazele unei științe tehnice. A trebuit să apară *Archimede* care să rezolve numai cu mintea probleme de echilibru și de plutirea corpurilor; să vină *Stevin* să descopere misterul compunerii forțelor și *Galileo* care să caute să pătrundă svârcolirile moleculare ale grinzilor încărcate, pentru ca să se poată pune baza staticeii construcțiunilor și rezistenței materialelor și cu acestea să se pună bazele calcului tehnic.

Cu toate că știința tehnică a calculului construcțiunilor nu s'a constituit definitiv decât în secolul al XIX-lea, nevoia culturii generale pentru ingineri s'a simțit de mult, chiar din timpul Romanilor. *Vitruviu*, contimporan cu Împăratul *August*, în celebra lui carte de *Arhitectură*, spune ce cunoștințe trebuia să aibă un constructor pe acele vremuri: « *El trebuie să știe să scrie, să fie talentat la desen, cunoscător în geometrie, să nu ignoreze optica, să fi ascultat filozofia, să cunoască aritmetica, să fie în curent cu istoria, să priceapă muzica, să aibă cunoștințe de igienă, să știe dreptul și să fi studiat știința cerului și a stelelor* ».

El explică pe larg de ce un constructor are nevoie de toate aceste cunoștințe. *Vitruviu* recunoaște însă că e greu cuiva ca să poată obține toate aceste cunoștințe, dar spune că mai capabili de a și le însuși ușor pe toate sunt matematicienii și dă ca exemple pe *Architas*, *Archimede*, *Eratostene*, *Apollonius*. Iată dar că ideia de a se pune matematica la baza cunoștințelor tehnice are o vechime de 2000 ani și că nu e o pacoste modernă, pe capul tinerilor care voesc să devină ingineri.

Cu decăderea Imperiului Roman a decăzut și știința constructorilor, așa că la 470 d. Cr. un poet roman, *Martianus*, scria următoarele: « *Dacă fiul tău fuge de gramatică și de retorică, nu are să devină niciodată Cicerone sau Marius; dacă face versuri desmoștenește-l; vrea să învețe o artă să-i aducă bani, fă-l cântăreț sau muzicant; iar dacă este tare de cap, fă-l constructor* ».

Azi însă Școlile tehnice superioare sunt partizane principiilor lui *Vitruviu*, ca viitorii ingineri să aibă cultură generală și cer matematici candidaților care vor să pătrundă într'însele.

Sunt însă mulți părinți și chiar profesori, descendenți ai vechilor romani, partizani ai lui *Martian*. Vreți să vă demonstrez această existență? În dosarele care se adăpostesc sub acest acoperământ găsiți teze corectate de mine la examenul de admitere în fostul An preparator. Erau teze de aritmetică, materie pe care o cerea și *Vitruviu*. Veți găsi în ele exemple de tineri ca aceia pe care îi recomanda *Martian* pentru a deveni constructori. Căci, domnilor, cum clasați d-voastră pe un tânăr care învață în clasele primare cum se scad două fracții vulgare, care repetă aritmetica în liceu, care face apoi scăderea fracțiilor la algebră, pregătește aritmetica pentru bacalaureat, o pregătește din nou spre a intra în școli de inginerie, unde i se cere aritmetica de liceu și cu toate acestea, în teză, dă diferența a două fracții vulgare scăzând numărător din numărător și numitor din numitor. Nu este acesta unul din tinerii vizati de *Martian*? De ce caută să devină inginer, când poate deveni milionar dintr'o dată, repede de tot. Cu modul lui de calcul, dacă din jumătatea averii ($2/4$) sacrifică un sfert, îi rămâne o avere infinită, după cum arată egalitatea:

$$2/4 - 1/4 = \infty$$

Alt exemplu. Un candidat ca să adune două fracții le răstoarnă, adună inversele și apoi inversează suma găsită. Toată lumea știe că două jumătăți fac un întreg; după candidatul nostru suma e un sfert, după cum se arată aci:

$$1/2 + 1/2 = 2 + 2 = 4 = 1/4$$

Alt exemplu, dat de mai mulți candidați. Era chestiunea, în rezumat, ca să se găsească câtă dobândă aduce 1000 lei într'un an și încă 1000 lei într'o lună, cu un anumit procent. . . Candidații noștri dau dintr'o dată rezultatul, calculând dobânda la 2000 lei, pe un an și o lună! Ați văzut ce simplu ar deveni milionar cel dintâiu; ce repede s'ar scăpa de datorii cel de al doilea și ce superiori ar fi celor mai teribili cămătari cel de al treilea. Ce caută la inginerie asemenea oameni?

D-l profesor *Pompeiu* mi-a spus că anul acesta a pus chestiunea următoare: «*poate fi n ($n + 1$) pătrat?*» și i s'a dat

răspunsul că « nu », deoarece un pătrat este un număr pereche, pe când acesta nu e!

Cultura tehnică nu se împacă cu asemenea cunoștințe matematice. Cu cât tehnica progresează, cu atât trebuie cultura generală, cultura științifică, cultura matematică, iar pentru cei ce conduc industriei și lucrători, cultură economică și socială

Cultura tehnică a apărut mai necesară în secolul al XVIII-lea, când s'au și înființat școli de inginerie la Bruxelles, Viena, și apoi în 1747 renumita *Școală de Poduri și Șosele* din Paris. În secolul trecut școlile tehnice s'au răspândit foarte mult și lor li se datoresc în mare parte progresele tehnice din acel secol; prin ele s'au despărțit știința pură și arhitectura de inginerie; știința pură a trecut în Universități, arta a trecut la școalele de Belle Arte și de arhitectură, pe când tehnica s'a dus în școli tehnice superioare, în politecnice, în facultăți tehnice, etc. Abstracțiunile, arta pură, discuțiunile filozofice, au eșit din domeniul ingineriei; aci s'au creiat științe noi cerute de dezvoltarea tehnică cum este graficismul, mecanica aplicată la stabilitatea construcțiilor și la rezistența materialelor. Științele acestea și-au luat unelte de cercetare și de lucru dela matematică, fizică, etc., cu care ele lucrează la aplicațiuni tehnice.

Problemele în tehnică se rezolvă altfel decât în științele pure. În matematici, de exemplu, aplicațiunile se fac pentru ca să se lămurească teoriile; în inginerie trebuie să creiem teorii sau ipoteze acoperitoare, pentru ca să putem rezolva multe probleme care ni se pun în aplicațiune. La Congresul din 1908 dela Roma, ilustrul *Henri Poincaré* a spus că într-o zi a venit la el un inginer, rugându-l să-i integreze o ecuație diferențială și i-a răspuns că nu se poate integra cu funcțiunile cunoscute. Inginerul îi replică atunci:

« Dar în cazul acesta la ce mai sunteți buni? ». *Poincaré* i-a răspuns liniștit că el nu lucrează pentru cei de azi, ci pentru cei ce vor veni după secole.

Ce ar zice un ministru sau un primar, care cerând inginerilor lor să facă repede anumite lucrări ar primi răspunsul că să aștepte două sau trei sute de ani, până ce matematicienii

le vor rezolva problema la care ar conduce chestiunea? Ar păți ceea ce a pățit un inginer municipal dela noi: fiind însărcinat să deschidă repede o stradă nouă, în vederea unor alegeri apropiate, a cerut timpul necesar și banii pentru studii, iar primarul a convocat imediat Consiliul comunal căruia i-a cerut destituirea inginerului, spre a da locul altuia cu studiile complet făcute.

Pentru ingineri nu există problemă tehnică insolubilă, a spus Ramsey într-o cuvântare prezidențială la o aniversare a Soc. Regale de Științe din Londra; singura condițiune de *posibilitate* a problemelor tehnice este: « *banii* ».

Din aceste diferențe între științele pure și cele tehnice a eșit, în secolul trecut, o știință tehnică aparte. E greu de a arăta, în cadrul unei Conferințe, diferențele de cercetare și de rezolvare a chestiunilor în științele pure și cele ingineresti. Iată un exemplu simplu, din care cred că se va prinde diferențele dintre științele pure și cele tehnice.

Să presupunem că am redus o problemă la măsurarea ariei închisă de o curbă, pe care noi, sau un aparat înregistrator, a trasat-o pe o hârtie. Un geometru, sau un arpentor, ar determina acea arie prin ducerea de paralele, sau de perpendiculare pe o axă prin determinarea ariilor figurilor elementare în care s'a despărțit și prin sumarea lor. Un matematician ar cere să i se spună care este legea după care s'a trasat acea curbă pentru ca apoi făcând o integrare să ne spună care este aria căutată.

Un fizician ne-ar cere un carton sau o tablă omogenă, de aceeași grosime peste tot, pe care să se deseneze curba, să se taie cartonul sau tabla după acea curbă și să cântărim bucata închisă de curbă cu o balanță de precizie. Împărțind greutatea cu grosimea și cu densitatea cartonului, sau a tablei, vom găsi aria căutată. Un fizician mai practic, ne-ar pune să mai tăem și un pătrat de 1 cm latură, pe care cântărindu-l, am putea găsi aria căutată, împărțind greutatea dela început cu a unui centimetru pătrat, căci câțul ne-ar da aria și am scăpa de măsurarea grosimilor cu micrometrul și de determinarea densității cu aparate speciale pentru acest scop. Ce se face un inginer pe șantier, care nu are balanțe de precizie, ci numai

cântare decimale cu care cântărește sacii de ciment, dacă îi cântărește și pe aceia.

Iată o soluție tehnică a acestei probleme. Tăem cartonul din soluția fizicianului (fig. 6) și îl prindem cu un ac pe un

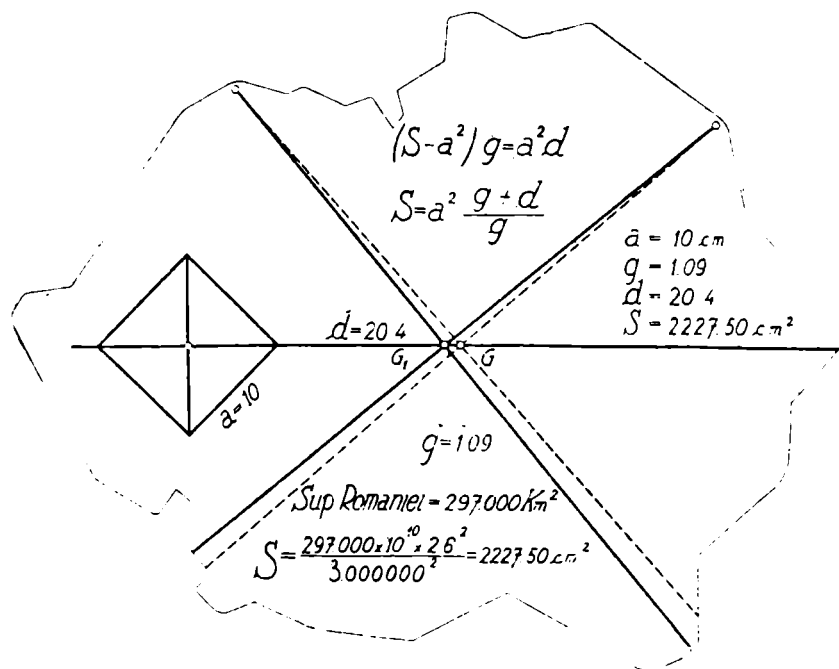


Fig. 6.

perete vertical; cu o ață de cusut, de care se atârână o greutate, se determină verticala punctului de susținere, pe care o însemnăm cu un creion în partea cea mai de jos a cartonului. Repetăm operațiunea din nou, schimbând punctul de suspendare, așa ca noua direcțiune a verticalei să fie cam rectangulară față de prima. Tragem apoi cele două direcțiuni ale verticalelor pe carton, unind găurile acelor, cu punctele însemnate cu creionul și la intersecțiunea lor găsim centrul de greutate G al cartonului.

Desemnăm apoi pe carton, mai la o parte de G , un pătrat cu laturile de 1 cm și fie O centrul lui. Unim OG prin o linie trasă cu creionul și măsurăm distanța OG sau o transpunem

deoparte. Tăem după aceea patratul și cu cartonul astfel găurit repetăm cele două operațiuni dela început și găsim un nou centru de greutate G_1 al cartonului găurit. Ajunși aci, ne putem controla operațiunile ce am făcut, căci punctul G_1 trebuie să se găsească pe linia deja trasată OG . De aci înainte problema e redusă la calculul simplu. Dacă S este aria căutată, adică a cartonului negăurit, atunci a celui găurit este $(S - 1)$. Greutăți proporționale cu 1 și cu $(S - 1)$ aplicate în O și G_1 trebuie să ne dea o rezultantă S aplicată în G . Se știe că greutatele sunt invers proporționale cu brațele de pârghie, adică:

$$1 / (S - 1) = GG_1 / OG$$

de unde deducem:

$$S = 1 + \frac{OG}{GG_1}$$

Aceasta e o soluție tehnică a problemei ce ne-am pus, cu mijloace de care putem dispune. Ea nu place matematicianului, căci prin găurile de ac am micșorat suprafața ! Ea nu place fizicianului, căci prin liniile ce am tras pe carton înainte de a găsi pe G_1 , am sporit greutatea, prin grafita care a rămas dela creion pe suprafața cartonului. Inginerii nu se uită la asemenea mărunțișuri, de care știința pură trebuie însă să ție seama. Că rezultatul nu e perfect exact, e evident, dar inginerii se asigură în contra unor influențe eventuale ale erorilor asupra solidității sau duratei construcțiunilor, dând acestora dimensiuni mai puternice decât acelea la care i-ar conduce calculele lor aproximative, adică le aplică, cum se zice, un *coeficient de siguranță*. Ei nu așteaptă ani întregi ca să se poată deslega perfect o problemă tehnică ce li se pune, ci dau soluțiuni aproximative, dar sigure, sau *acoperitoare* cum se zice și merg înainte. În materie de beton armat s'au făcut 20 ani construcțiuni fără să se știe a le calcula, iar azi se calculează aproximativ și cu toate acestea s'au făcut clădiri înalte, poduri de deschidere mare, etc., care înfruntă furia elementelor Naturii.

Aceasta este în linii generale caracterul științei tehnice față de știința pură.

VII. ORGANIZAREA TECNICĂ

Un factor important al progresului tehnic este organizarea tehnică, sau chiar administrativă. Astfel personalul care se ocupă cu construcția și întreținerea căilor de comunicație trebuie organizat în corpuri, după rolurile pe care le au de îndeplinit; a proiecta, a executa, a controla, a întreține, etc.

Problema organizării muncii tehnice de toate gradele nu este complet rezolvată. În antichitate inginerii lucrau ca meseriași, sau ca liberi profesioniști, fiind angajați când era nevoie să se facă anumite lucrări. La Indieni, Egiptieni și pe la început la Romani, grija lucrărilor publice era lăsată în seama preoților. La Roma podurile erau lăsate în seama celui mai mare preot al lor, care se și numea *Pontifex Maximus*. Grecii par a fi primii care au introdus ingineri funcționari publici. Mai târziu Romanii au luat pe seama Statului drumurile mari de comunicație, pe care se făceau transporturile de trupe, iar restul drumurilor erau lăsate în seama municipiilor, care le administrau prin *edili*. Drumurile mari erau lăsate în grija așa zișilor *Curatores Viarum*.

Alexandru cel Mare era însoțit în expedițiile lui militare de trupe speciale de comunicații, iar *Cezar* avea trupe speciale de pontonieri. Primul Minister de Lucrări Publice a fost înființat în secolul al III-lea d. Cr. în Persia.

În Evul Mediu și epoca Renașterii nu au mai existat organizațiuni tehnice pentru drumuri și poduri. Abia la începutul secolului al XVIII-lea se înființează Servicii tehnice de Poduri și Șosele în Franța și apoi în alte țări din Europa, iar în secolul al XIX-lea s'au înființat Minister de Lucrări Publice.

Prin aceste organizări s'a putut avea personal mai bine format și experimentat, care a făcut să progreseze tehnica construcțiilor și a permis ca să se poată face, cu mijloace mai restrânse, lucrări mai mari și mai numeroase. Totuși problema nu este încă pe deplin rezolvată. Se pierde prea multă muncă, se cheltuesc sume prea mari pentru executare și întreținere, față de rezultatele care se obțin.

O cauză principală a acestei stări de lucruri o constituie schimburile mari care au intervenit în ultimul timp în mijloacele de locomoțiune și în iuțelile de circulație din ce în ce mai mari.

VIII. SOCIETĂȚILE TECNICE

Un factor important al progresului tehnic sunt și Societățile tehnice, formate din ingineri, arhitecți, industriași, etc.

Bacon a spus că orice profesionist este un debitor al profesiei lui. Din acest nobil principiu au eșit studiile dezinteresate ale oamenilor de știință tehnică și asociațiunile alcătuite pentru a contribui la dezvoltarea profesiunilor în diferite țări. Unele din ele se limitează la tehnica națională, altele la tehnica inginerescă în genere, cum sunt asociațiunile internaționale de drumuri, căi ferate, navigațiune, etc. În această ordine de idei intră și asociațiunile temporare, naționale sau internaționale, adică Congresele, în care se aduc și se desbat chestiuni de ordin tehnic și de anumite specialități.

Societățile tehnice pentru aplicarea științelor au apărut timid, pe la începutul secolului trecut, dar s'au înmulțit și s'au dezvoltat mult în a doua jumătate a secolului al XIX-lea și continuă a se înmulți și azi. Ele pun la dispoziția membrilor lor biblioteci cu reviste și cărți tehnice și organe pentru publicarea de studii și lucrări noi; la ele se fac Conferințe și comunicări, se organizează excursiuni pentru vizitarea de lucrări și industrii, se dau ajutoare pentru studii și cercetări tehnice, etc. Toate acestea contribuie în mod vădit la progresul tehnic.

Sunt de remarcat la societățile mai vechi dispozițiunile statutare, care obligau, dacă nu pe toți membri, dar cel puțin pe cei din Comitetele de conducere, ca să producă lucrări științifice noi, originale, să scrie articole, să facă conferințe, să studieze chestiunile noi care se iveau în tehnica construcțiilor, mașinilor, etc. Cei care nu îndeplineau asemenea condițiuni erau eliminați chiar, deși erau la zi cu cotizațiunile. Astăzi nu se mai văd asemenea clauze prin statutele societăților tehnice, însă efectul e mai mare ca înainte, deoarece există Socie-

tăți mai numeroase, mai bogate, în care lucrează mai mulți. Numeroase sunt însă și tendințele de deturnare ale unor asemenea societăți dela nobilul lor scop statutar, de a face să prospere și să răspândească știința tehnică printre compatrioți.

IX. EDUCAȚIA MORALĂ

Tecnică, domnilor, nu poate să progreseze numai dacă îi creiem sau desvoltăm mijloacele de propășire de care am vorbit; mai trebuie să ridicăm din calea ei obstacolele care ar opri-o în mersul ei înainte, sau chiar ar face-o să dea înapoi din starea la care a ajuns la un moment dat, cum s'a întâmplat după căderea Imperiului Roman.

După cum am spus cu altă ocaziune, vorbind despre nepopularitatea matematicilor, repet și aci, că un tren compus din cele mai bune vagoane, cu o locomotivă fără nici un cusur, care merge pe o linie ferată excelentă, condusă de un mecanic capabil și experimentat, care trece peste văi adânci cu ape furioase, peste sau prin munți înalți, pe furtuni sau geruri de crapă pietrele, nu poate asigura viața călătorilor dacă nu are calea supravegheată. Un făcător de rele, un descreierat, un copil nevinovat chiar, punând obstacole pe cale poate face ca trenul să deraeze și să se prăbușească în prăpastie, sdrobind sub rămășițele lui inteligențe rare, stâlpi de familie numeroasă, oameni de mare valoare pentru știință și pentru țară. Ce-ar folosi acei călători atunci după urma tuturor progreselor tehnice realizate de secole?

De aceea, nu se poate concepe progres tehnic fără educație morală. Ce folos este dacă o școală scoate ingineri capabili, care să poată face proiecte serioase și să conducă bine executarea lucrărilor tehnice, dacă în practică inginerii mută biroul lor tehnic la cluburi de jucat cărți, sau la cazinouri, iar șantierele de lucru, vara, la stațiunile balneare și climaterice. Lucrările ies rele, din lipsă de conducători pricepuți și din lipsă de control al lucrătorilor, cu defecte care uneori le fac inutilizabile.

Fondurile acordate pentru lucrări sunt spulberate prin lipsă de prevedere, prin refaceri de stricăciuni, prin procese și tranzacțiuni interminabile cu întreprinzătorii, etc.

Ştiinţa nu poate să suplinească lenea, reaua voinţă şi reaua credinţă, nici să înlăture fraudele.

Renumitul inginer american *Waddell*, membru corespondent al Academiei de Ştiinţe din Paris, a întocmit nişte poveţe către elevii-ingineri şi către inginerii tineri, care au fost traduse şi în limba română şi tipărite de fosta Asociaţie a elevilor-ingineri constructori din Şcoala Politehnică şi pe care poveţe vă sfătuiesc să le aveţi în pupitrul din sala de studii. Acest inginer cu mare experienţă în proiectarea podurilor, vorbind în monumentală sa operă *Bridge Engineering*, despre vopsirea podurilor, spune că cea mai bună vopsea este cea roşie de minium de plumb. Credeţi că pentru cunoaşterea calităţii ei dă reţete de încercări, sau spune cum să se analizeze uleiul de in şi vopseaua, în ce să se dizolve, ce reziduri să dea la încercări, cum să se prepare şi cum să se dea vopseaua? Nimic din toate acestea. El spune însă că vopseaua trebuie să îndeplinească trei condiţiuni: să fie *cinstit* fabricată, *cinstit* preparată şi *cinstit* aplicată. Deci « *cinste, cinste şi iarăş cinste!* ». Să nu vă miraţi dar când veţi auzi că pe când eu eram profesor răsplăteam cu nota zero, — iar nu cu nota minimă reglementară 1, — pe aceia pe care îi găseam cu teze copiate, cu fiţiuci prin buzunare, pe sub manşete, sau prinse de tălpile ghetelor, căci aceste procedee sunt contrare sentinţei morale de mai sus al lui *Waddell*. În cartea de poduri a acestui inginer se vorbeşte, pe lângă duritatea, elasticitatea, plasticitatea şi rezistenţa materialelor de construcţie şi de cinstea, loialitatea, demnitatea, falsitatea, ingratitudea, etc., a inginerilor; de aceste calităţi şi defecte trebuie să se ţină seama la recepţiunea acestui material omenesc pentru birourile tehnice şi pentru şantierul de construcţiuni.

Să nu vă miraţi dar că eu, deşi nu mai sunt profesor, stau în judecată cu foşti elevi ai mei, care prin procedee inadmisibile au căutat să mă înşele ca să dau note la proiecte. Procesul a ajuns la Casaţie; pot spune însă că la Curtea de Apel s'a recunoscut acum pentru prima dată profesorilor dreptul de a chema în judecată pe elevii care întrebuinţează procedee incorecte spre a le smulge note şi că pot cere unor asemenea elevi despăgubiri civile pentru atingerea reputaţiunii lor prin acele pro-

cedee, chiar dacă instituțiunea școlară găsește că ele nu sunt reprobabile.

X. PRINCIPIUL CONSERVĂRII NEȘTIINȚEI

Toate cauzele care se opun progresului științific și celui tehnic derivă dintr'un principiu unic, formulat pentru prima dată de marele istoriograf al matematicilor *Moritz Cantor*. După ce el arată starea deplorabilă în care se găsește cultura și știința după răsvrățiri, revoluțiuni, războaie, năvăliri, exclamă:

« *Există în Natură o forță conservativă a neștiinței* ».

Pentru ingineri cuvântul *forță* are un sens precis care nu-și are locul aici și de aceea eu am exprimat ideia lui *Cantor*, spunând că:

« *In Natură există un principiu al conservării neștiinței* ».

Despre acest principiu am vorbit pe larg într'un articol pe care l-am publicat mai de mult în revista științifică « *V. Adamache* ».

Natura este ostilă științei, căci aceasta caută să-i subjuge forțele în folosul omului, în loc să-l lase să trăiască în condițiunile pe care i le-a orânduit ea. Boalele și defectele oamenilor se transmit copiilor prin ereditate, știința nu. Copii care vor să învețe cartea sau îndeletnicirile părinților, trebuie să o ia dela capăt. Viciile dobândite în viață se mențin, cartea se uită.

Pentru ca să vă dau exemple de aplicarea acestui principiu, nu este nevoie să mergem prea departe în timp și în spațiu. Astfel, dela război încoace, din vechea Școală Națională de Poduri și Șosele, nu se ieșea inginer cu diplomă fără media 15,50; celor cu media 14 li se dădea un certificat de absolvire, iar celor cu media 12 li se elibera un pașaport pentru libera ieșire din școală. Azi toți ies cu diplome *calificate*. În plus, mediile de trecere a examenelor s'au redus ca și cele de admitere în școală. Elevii ante-belici nu puteau repeta o clasă mai mult de un an, nici să aibă mai mult de două repetenții în toată școala. Regretatul profesor *Gh. Filipescu* spunea că după război un elev a trecut de 14 ori examenul la cursul lui de « Rezistența materialelor », până să treacă clasa; eu îl puneam s'o repete.

Starea aceasta de lucruri a creiat noțiunea de *restanță* și clase noi de elevi ingineri numiți restanțieri, semirepetenți, semipromovați, etc. Mai sunt și alte măsuri făcute dela război încoace, dar mă mărginesc la exemplele date. Credeți că toate aceste reforme pentru democratizarea culturii tehnice la noi, s'au făcut spre ridicarea ingineriei la noi în țară? Nu, nici de cum! Consiliile profesoriale le-au introdus fiindcă au fost continuu și insistent chemate să aplice Principiul Conservării Neștiinței. Acest principiu luat de cultura tehnică, atacă pe elevii-ingineri și pe studenții Politecniceilor sub diferite forme și are repercursiuni mai depărtate, căci, domnilor, nu trebuie să uitați că « *Copilul este tatăl omului* ».

Profesorii au mult de luptat contra Principiului Conservării Neștiinței. Aș putea să vă dau multe exemple din practica mea de profesor; iată unul: După război eu și cu regretații profesori *Grigore Cerchez* și *Gheorghe Filipescu* am fost aleși într-o Comisiune pentru ocuparea unei catedre. Unul din candidați avea lucrări insuficiente și natural a fost eliminat. Ne-a dat însă în judecată pentru calomnierea lucrărilor lui și am mers cu procesul până la Curtea de Apel.

S'au găsit judecători îndârjiți contra Principiului Conservării Neștiinței, care cerea încatedrarea unui incapabil și au dat o sentință în care s'a pus cu temeiul principiu că examinatorii celor examinați sunt examinatorii lor legali, iar nu magistrații.

Să nu credeți că Principiul Conservării Neștiinței acționează numai în școli; el lucrează și în viața inginerescă, pretutindeni și perpetuu; sub diferite aspecte, ca intervenționism, favoritism, nepotism, protecționism, politicianism, etc. Să vă dau și aci un exemplu. După căderea unor poduri la noi în țară, redactorii revistei *Natura* mi-au cerut să le dau un articol despre acele accidente. Eu le-am răspuns că sunt profesor de Construcția Podurilor, iar nu de distrugerea lor. Ziarele publicaseră că am fost numit într-o Comisiune pentru cercetarea cauzelor căderilor, dar după ce am primit numirea, a doua zi a intervenit Principiul Conservării Neștiinței și am primit revocarea Comisiunii. De aceea am sfătuit pe redactorii revistei *Natura*

să se adreseze unui profesor de artilerie sau geniu, căci învățasem în școală că un pod care se construiește în ani de zile, se poate distruge în câteva minute. Nu am putut să scap de insistențele regretatului meu coleg *Gheorghe Țițeica* și am scris un articol. Nu știam pentru care anume cauză au căzut podurile dela Valea Largă, dar cunoșteam cauzele pentru care cad podurile în general. Am făcut un istoric al căderilor de poduri, am arătat că unul din poduri a căzut într-o Marți, altul la 13 ale unei luni. Am arătat apoi că *Gheorghe Duca* atribuia repetările de accidente unei stări psihologice a personalului de conducere și control, după un accident; că *Waddell* le atribue inerției mintale, dar de fapt ele nu sunt decât consecințe ale Principiului Conservării Neștiinței. Iată cum încheiam acest articol:

« Părerea mea e că în chestiunea repetării accidentelor intervine și Principiul Conservării Neștiinței. . .

« Timpurile actuale sunt foarte favorabile unei întinse aplicări ale acestui Principiu. Naturii nu îi convine ca omul să o subjuge, să-i fure secretele; ea nu se poate împăca cu ideea ca omul să doarmă în vagoane cu paturi și să ospăteze în vagoane restaurant când trece peste apele ei mari, adânci și furioase, sau să se plimbe în căldură, când afară crapă pietrele de ger și să nu-l adie vântul când afară este furtună; ea caută atunci ca să distrugă știința care a dat omului aceste mari și nebănuite înlesniri de călătorie. Când știința a dat omului puțința de a apăra malurile pentru a nu le mai mânca apele; când i-a dat aerul comprimat cu care poate pune temeliile picioarelor podurilor la adâncimi de zeci de metri, spre a nu le mai putea lua nici cele mai extraordinare viituri ale celor mai mari fluvii; când ea a dat omului mijloace pentru a opri putregaiul ca să distrugă lemnul, gerul de-a măcina pietrele și rugina de a mânca fierul și oțelul, Natura a căutat alte căi pentru a menține neștiința omului. Ea a făcut, de exemplu, ca să crească și să propășească favoritismul și nepotismul; a căutat să distrugă școli bune, a organizat întruniri publice ale părinților fiilor corijenți spre a cere să fie promovați; a organizat audiențe ministeriale ale repetenților, a făcut să se ceară reducerea numărului de

ani în școli, de luni pentru învățatură într'un an, de ore de lecțiuni pe săptămână și de minute de predare în orele de cursuri; ea a făcut, de exemplu, ca la 22 Iulie 1922 din 22 elevi ai Școalei Politecnice din București să se prezinte la examenul de poduri numai unul; ea a făcut ca inginerii speciali capabili și experimentați în construcțiuni de poduri să se ducă funcționari la Bănci; ea a găsit fel de fel de motive și de mijloace pentru ca personalul de execuție și de control al lucrărilor să stea cât mai puțin și cât mai departe de punctul lucrării, fie pentru a-și găsi resurse suplimentare pentru a putea trăi, fie pentru a se distra mai bine decât ascultând în barăci de scânduri murmurul monoton al apelor, uruitul trenurilor și șueratul Crivățului; ea a făcut ca sume destinate pentru poduri să apuce alte căi de întrebuințare.

« Principiul Conservării Neștiinței poate produce astăzi catastrofe, pe care nu le mai poate înfăptui furia valurilor și a vânturilor; consecințele lui sunt mai grave decât ale cutremurelor și ale trăsnetelor, căci el lucrează continuu, pe când acestea se ivesc foarte rar.

« Este timpul să facem ca Principiul Conservării Neștiinței să fie împiedicat de a lucra așa de repede și așa de mult ca în ziua de azi. Numai atunci teoria lui *Duca* se va aplica mai rar, iar inerția mintală de care vorbea *Waddell* va fi sdruncinată de revoluția științifică; numai atunci Administrațiunile de căi ferate nu vor mai fi puse în măsură să recomande publicului călătoria cu frica în sân, nici profesorii de construcțiuni de poduri nu vor mai fi solicitați să scrie articole pentru căderi de poduri ».

Acestea le-am scris în 1922. În urmă am fost numit într'o Comisiune, cu alți doi ingineri, de către Consiliul de război din Brașov, pentru cercetarea căderii acelor poduri și am constatat că nu m'am înșelat: nu au fost alte cauze pentru căderea podurilor dela Valea Largă decât cele ce decurg din Principiul Conservării Neștiinței.

Aș putea da și alte exemple mai recente, dar mă limitez aci.

XI. INCHEIERE

Am terminat, domnilor, obiectul Conferinței mele.

Vedeți ce largă se deschide înaintea d-voastră calea progresului tehnic.

Țara noastră, despărțită în regiuni prin munți înalți și prin ape mari, are nevoie de lucrări însemnate și numeroase de comunicații. Unificarea națională nu se poate face numai prin vorbe, prin scrieri, prin legi, căci alte vorbe, alte scrieri și alte legi adesea ori nu îndreaptă părțile rele, ci anulează și pe cele bune. O cale bună de comunicație nu poate constitui niciodată element de discordie între diferitele regiuni fizice ale unei țări.

Țara noastră are nevoie de progres tehnic, care cere cultură inginerească serioasă, educație morală, organizare tehnică bună. Nu pierdeți timpul, ca să dobândiți aci cunoștințele necesare pe care nu le veți mai putea căpăta în urmă. Luptați serios contra Principiului Conservării Neștiinței, căci altfel veți câștiga prea puțin aici pentru timpul pierdut și veți pierde repede ceea ce ați obținut.

MUNCA ȘI CREAȚIA ROMÂNEASCĂ ÎN DOMENIUL TECNIC ¹⁾

de Ing. I. ȘTEFĂNESCU-RADU
« Profesor la Politecnica Regele Carol II »

Ținând această conferință, pentru prima oară, în cadrul în care a activat și prezidat savantul nostru matematician *George Țițeica* și plin de admirație pentru opera sa, care ne-a ilustrat departe peste granițele țării, aduc mai întâi un pios omagiu amintirii lui.

Personalitatea celor doi conducători: *George Țițeica* și d-l General *Manolescu*, m'au atras totdeauna către această Instituție a Caselor Naționale, pe care le-am apreciat foarte mult, în rolul ce și-a fixat pentru promovarea conștiinței naționale.

În acest rol intrând și tratarea subiectului conferinței mele de astăzi, nădăjduesc să fac o expunere destul de interesantă, pentru că partea cea mai importantă din cele ce voi spune s'a petrecut sub ochii mei: în mare parte ca spectator și în mai mică parte ca actor.

Dar, mai întâi să fixăm cadrul domeniului tehnic:

Când rezolvăm o ecuație sau o problemă de geometrie facem știință exactă, dacă construim o căruță este un meșteșug, iar dacă construim o locomotivă este ceva tehnic; tot așa execuția primelor arme era un meșteșug, dar odată cu descoperirea pulberilor și nevoia de a face arme de foc care să bată exact și departe, am intrat în domeniul tehnic.

¹⁾ Conferință ținută la « Centrala Caselor Naționale », în ziua de 28 Februarie 1940.

Facerea unui podeț este o operă de meșteșug, de dulgher; dar când este vorba să trecem peste un râu mai mic sau mai mare este cu totul altceva, intrăm iarăși în domeniul tehnic.

Aci pe lângă meșteșugul de a lucra oțelul și celelalte materiale, mai trebuie cunoștințe fizice, calcule matematice, trebuie analize și încercări metodice de laborator asupra materialelor, cercetarea rezultatelor prin studii amănunțite, din care apoi să se tragă legi și reguli practice pentru construcția lor sigură și economică, trebuiește abilitate, meșteșug, ingeniozitate, concepție pentru ca să iasă o operă tehnică.

În domeniul tehnic știința se împletește cu meșteșugul pentru crearea bunurilor folositoare omului.

Subiectul este de sigur foarte vast, căci îmbrățișează toate nevoile omului, atât de complexe astăzi: construcții obișnuite, construcții de poduri, de căi ferate, alimentări cu apă, canale de scurgere, de navigație, de irigație, magazie-silozuri; mijloace de locomoțiune terestră, de navigație maritimă, fluvială, aeriană, electricitate, etc. etc., apoi avem domeniul tehnic extractiv: mine, saline, petrol, domeniul tehnic al operațiilor de transformări metalurgice, electrochimice și al diverselor industrii; domeniul tehnic militar, etc., etc.

Eu voiu insista mai ales asupra celor mai esențiale și mai specifice manifestări tehnice românești, cu urmări mai importante pentru gospodăria generală a țării.

Dar voiu examina mai ales munca și creația în domeniul tehnic al Vechiului Regat, căci aci Românii au dus o viață mai proprie năzuințelor lor și altfel decât în Banat, Transilvania, Bucovina și Basarabia, unde fuseseră îndrumați să se desvolte după alte concepții și idealuri care nu erau ale noastre. În acele părți locuite de români, rămăsese românesc numai meșteșugul propriu zis, tehnica se înstrăinase.

Pentru a fi mai clar voiu face examinarea noastră pe epoci, pe care le putem fixa precum urmează: epoca primitivă, epoca Regelui Carol I, epoca de azi și cea de mâine.

Epoca primitivă, este de sigur tot ce-a fost înainte de 1856, epocă în care nu găsim în țara noastră ceva deosebit ca lucrare

tecnică propriu zisă. Vicisitudinile istorice nu ne-au permis să avem o tehnică apreciabilă, totuși *meșteșugul* era destul de bine reprezentat. Poporul românesc zămislit din poporul dac și latin a avut de sigur parte, de calitățile unora și altora.

Atunci când Romanii prin *Apolodor din Damasc* au construit podul dela Turnu-Severin și au făcut vestitele șosele romane în lungul Oltului, aduceau o tehnică constructivă deosebit de interesantă, pe care o regăsim în castrele romane și în toate construcțiile lor de băi și de alimentare cu apă făcute în Dacia Traiană.

Dar nici poporul Dac nu fusese mai prejos. În meșteșugul armelor și construirea cetăților de apărare, erau mari meșteri. Armele lor, armata lor, a fost întrebuințată de Împăratul *Galeriu* pe la anul 306, în luptele ce le-au avut cu Perșii « pentru că aveau arme mai potrivite și erau mai dibaci în acele împrejurări », zic istoricii de atunci.

Dacii au cunoscut tehnica monedelor și tehnica fierului. Urme vechi din Munții Apuseni și Hunedoara pentru extracția aurului și fierului, sunt mărturii.

Că poporul românesc are calități deosebit de bune pentru meșteșug, ne-o spun toți străinii veniți acum mai în urmă să ne învețe tehnica lor; ei se minunează de rapiditatea cu care românii prind meșteșugul lor oricât de tehnic sau de complicat ar fi.

De sigur că dacă Dacia nu ar fi fost la răscrucea tuturor năvălirilor și poporul ar fi avut liniștea necesară, s'ar fi dezvoltat și aci tehnica propriu zisă a mărețelor construcții, așa cum pe acele vremuri și mai înainte chiar, se dezvoltase în Egipt, Creta, Grecia, India, etc.

Dacă însă urmărim poporul român într'un cerc mai modest, surprindem iscusința sa deosebită în manifestațiunile sale, după principii specifice țării: astfel construcția caselor cu prispa spre sud și vest și cu chileru la nord și est, cu acoperișul ridicat și cu ogeacul în pod, născute toate din necesitățile locale climaterice, este tot ceea ce este mai perfect pentru a opri iarna vântul din Nord și Est, pentru a ne apăra vara de arșița soarelui tropical spre Sud și Vest, lăsând totuși să intre iarna razele

soarelui în casă; este exact construcția pe care astăzi o recomandă un arhitect american pentru regiunile subtropicale.

Poporul românesc a aplicat aceste principii, adaptându-se perfect mediului. Acoperișul ridicat dă scurgere ușoară apei de pe învelișul de șindrilă, fumul direct în pod asigură impregnarea lemnului cu materii antiseptice provenite din distilarea lemnului și mai servă și ca bun adăpost pentru casă și provizii.

Iscusița poporului se vede în numeroasele *scule casnice*, în combinația și îmbinarea grinzilor pentru a rezista bine la toate împingerile, mai ales în *bisericile de lemn*, cât de umile. Ne minunează combinația acoperișului de lemn care dă bisericii în interior un tavan în forma de boltă de soliditate perfectă prin combinarea și îmbinarea grinzilor acoperișului, care este o adevărată tehnică.

La o cramă din Gorj s'au găsit închizători meșteșugite făcute la manelele de lemn dela uși, care nu se deschideau decât cu cheia proprie secretă; s'au minunat și germanii, la 1916, neputând-o deschide și au respectat crama numai de dragul acelei iscusințe.

Intr'un alt domeniu unde românii s'au arătat inventatori, negăsind nimic asemănător la vecini, sunt puțurile vechi de păcură, născocire curat românească, executată la perfecție în primitivitatea ei bineînțeleasă.

Istoricul Dimitrie Cantemir amintește de aceste puțuri de scos țițeiul, puțurile mergeau până la 200 m adâncime, bine întărite cu ghizduri din lemn îmbinat. Se mai văd și azi urme la Moinești, la Păcureți, la Buștenari. Ca să poată lucra la 200 m adâncime scoborau tuburi de lemn prin care pompa aer cu foale, iar pentru scoaterea găleților de păcură sau de țițeiu întrebuința animalele printr'un sistem de vârtėj vertical, un fel de tobă de lemn, pe care erau răsucite în două sensuri funiile, petrecute apoi peste niște scripete; când o găleată se ridică, alta se scoboară, într'un mod perfect întocmai ca la ascensoarele noastre, învârtirea vârtejului se făcea cu cai înhâmați ca la manevrări în condițiile cele mai ușoare și mai perfecte.

În regiunile muntoase roți hidraulice pentru mori și ferăstraie sunt încă o minune de execuție și concepție proprie.

«Școala Politehnică» din București are un muzeu unde se pot admira aceste născociri proprii românești din epoca veche.

Abia în Regulamentul Organic la 1828, găsim o preocupare tehnică mai generală și importantă deși n'a fost încă realizată.

S'a prevăzut atunci pentru nevoile transportului în țară, navigabilitatea a 6 râuri, decretându-le de domeniul public: Jiul, Oltul, Argeșul, Dâmbovița, Ialomița, Siretul.

La acea epocă, nu se construiau încă drumurile de fier, iar canalele navigabile erau mijlocul cel mai lesnicios de comunicație; acelorași cauze se datorează și vestitele canale din Franța, Belgia.

După cei 100 de ani de tristă memorie a epocii fanariote, au început și pentru noi zări luminoase, odată cu pacea dela 1856 după războiul din Crimeea, deschizându-se Dardanelele, am putut să intrăm în epoca de renaștere pentru țara românească.

Încă dela 1852 *Barbu Știrbei* aduse în țară pe celebrul Ing. francez *Léon Lalanne* ca să organizeze un serviciu de Poduri și Șosele. El a creat Școala de Conducători de Poduri și Șosele, care prin diferite transformări a devenit la 1881 «Școala Națională de Poduri și Șosele» sub Direcția Inginerului *Gh. Duca*, astăzi transformată în «Politehnica Regele Carol al II-lea». Școala aceasta a jucat un mare rol în manifestațiile tehnice naționale ale poporului nostru.

La 1866 a venit în țară primul inginer român *Donici* dela Școala Centrală din Paris. Mai târziu, *Donici* a fost Ministrul Lucrărilor Publice. La 1877 a venit dela Școala de Mine dela Paris inginerul *Matei Drăghiceanu* care s'a ocupat cu organizarea salinelor.

Până la 1877 România nefiind independentă, figura sub pavilion turcesc iar veniturile țării se pierdeau cu întreținerea armatelor de ocupație turcească, austriacă sau rusească, care se succedau una după alta.

Pe vremea lui *Cuza*, s'a vorbit în Sfatul Țării despre aducerea Argeșului în București, pe platoul Cotroceni. Argeșul

ar fi fost vărsat de aci printr'un canal în Dâmbovița, s'ar fi căpătat putere motrice în București și s'ar fi putut construi canalul navigabil dela București până la Oltenița.

Lipsa de drumuri pe acea vreme era foarte îngrijorătoare. De îndată ce o oarecare liniște s'a stabilit, după războiul din Crimeea ne-am gândit și noi la construcția drumurilor de fier, care abia începuse și în Occident.

La 1865 Englezii au construit linia București—Giurgiu, iar la 1868 s'a dat Austriacilor concesiă pentru construirea și exploatarea liniilor București—Galați, Brăila—Roman, Tecuci—Bârlad, București—Vârciorova, apoi Cernăuți—Pașcani—Iasi; și mai la urmă Ploiești—Predeal, care e ultima linie construită de străini.

Dar cu anul 1866 începe domnia regelui *Carol I*, foarte bogată în realizări tehnice.

După războiul din 1877, ne-am bucurat de mai multă liniște, țara devine independentă, toate mijloacele ei sunt întrebuințate într'o muncă aprigă pentru toate felurile de construcții de interes general de care eram lipsiți cu desăvârșire; în special drumul de fier, șosele, poduri, porturi pe Dunăre și la Mare.

La 1880 Statul răscumpără toate căile ferate iar la 1881 se inaugurează prima linie de cale ferată Buzău—Mărășești, de care îmi aduc aminte ca copil, linie făcută de ingineri români, parte ieșiți din Școala noastră și parte veniți din școlile străine.

Epoca aceasta corespunzătoare cu înființarea Regatului liber român a fost foarte bogată în eforturile făcute în domeniul tehnic, toți se întreceau prin muncă și gândire să câștigăm timpul pierdut sub domnia turcească.

Munca noastră tehnică, la început se mărginea la adaptarea tehnicii străine la nevoile noastre. Copiam și adaptam ceea ce se făcea în Occident. Dar în această adaptare se constată totuși o creație proprie românească potrivită nevoiei și firii românești.

În această epocă de întrecere în domeniul tehnic, următorii ingineri s'au pus mai mult în evidență: *Saligny, Râmni-*

ceanu și *Elie Radu*. Și azi operele lor sunt ca niște modele proprii țării noastre, proprii geniului nostru. În cele mai simple lucrări se străduiau a le face după nevoile noastre. Podurile de pe linia Filiași—Tg.-Jiu cu pilele metalice și grinzi-console, pentru a diminua zidăriile picioarelor și culeelor, sunt specifice românești.

Execuțiile tunelurilor de pe linia Vaslui—Iasi și cele de pe Valea de sus a Oltului, pe linia Bârlad—Galați, s'au făcut după sisteme proprii, prin *metoda românească*, trecută și în literatura străină ca atare: metoda în care construcția începea cu radierul în loc să sfârșească cu radierul. Imprejurările locale specifice terenurilor din țara noastră a indicat această metodă.

Lucrările podului nostru peste Dunăre dela Cernavoda face și astăzi admirația tuturor tehnicienilor străini cei mai dificili, în ceea ce privește concepția și execuția. Greutăți nenumărate au fost învinse de Ing. *Saligny*¹⁾ și toți inginerii români cari au lucrat cu el 1890-95: Ing. *Baiulescu Ion*, *Gheorghiu Șt.*, frații *Davidescu*, apoi *Ion Ionescu*, etc. Era la acea epocă cel mai mare pod în Europa Centrală; era primul pod construit peste Dunăre dela Budapesta în jos, bineînțeles după cel făcut de Traian.

Nu putem intra în descripții prea amănunțite, timpul nu ne permite, însă este locul să arătăm că tehnica noastră s'a ilustrat și în alte direcțiuni. Bunăoară la 1889, Ing. *Saligny* cu colaboratorii săi români aplica pentru prima oară în lume betonul armat la construcția Magaziilor cu silozuri dela Galați. Până la acea epocă betonul armat născocit prin iscusința unui grădinar *Monier* se întrebuița în construcție numai la fabricarea unor plăci de beton cu fier, care se așezau pe grinzi de fier. *Saligny* trage folos din această construcție și face în beton

¹⁾ *Saligny* descindea dintr'o familie de refugiați francezi, stabilit de mult în țară; el s'a născut în țară și a făcut studiile gimnaziale în țară, coleg cu Ing. *Gheorghiu Șt.*; a studiat însă Politehnica din Charlottenburg și a fost profesor la Școala noastră de Poduri și Șosele. El era Român cu tot sufletul, și s'a înconjurat numai de ingineri români în toate lucrările lui, creînd o adevărată școală în tehnica românească. Școala lui *Saligny*, așa precum am avut o școală a lui *Elie Radu* și alta a lui *M. Râmnicănu*.

armat complet, silozurile a căror celule le dă o formă exagonală, în forma fagurilor de miere, forma cea mai rațională și cu posibilitate de a fi ușor executate prin plăci și blocuri armate făcute aparte pe șantier în tipare speciale și apoi așezate în operă cu rostuire de ciment; soluție foarte ingenioasă.

La 1885 Inginerul român *Gheorghiu S.* venit la 1878 dela Școala din Gand, Belgia, a făcut alimentarea cu apă a orașului Focșani, cu apă de izvor adusă dela 30 km, cu instalațiuni de tuburi de fontă care sunt și azi moderne, e prima lucrare din țară de acest fel.

După aceasta, sau cam la aceeași vreme s'au făcut și marile lucrări de alimentări cu apă a Capitalei, cu filtrele dela Arcuda, Uzina hidroelectrică dela Grozăvești și instalația rețelei de conducte de fontă pentru alimentarea cu apă a orașului.

Mai târziu, *Elie Radu* prin studii proprii a făcut la 1899—1900 altă alimentare cu apă a Bucureștiului prin puțurile subterane dela Bragadiru; tot el a făcut alimentarea cu apă potabilă a Sulinii și a multor alte orașe din țară.

În aceste lucrări erau și instalațiuni făcute după exemple din străinătate, dar la care trebuiau făcute adaptări proprii împrejurărilor dela noi și pe care inginerii noștri au căutat să le studieze și să le învingă.

Astfel cheiurile și porturile dela Galați au rămas neclintite de atâta vreme, ele fiind construite după o concepție proprie, deși se zicea atunci că sunt hazardate.

Liniile de drum de fier Moinești—Palanca, Craiova—Calafat, Șoseaua Jiului făcute de *Elie Radu* rămân niște monumente tehnice.

A venit pe urmă construcția portului dela Constanța, care după oarecare tăgădnire, discuții și procese cu firmele străine, intră sub conducerea lui *Gh. Duca*, apoi sub Ing. *Saligny* care face adaptarea tehnică după nevoile noastre, ca mărime, dispoziție și ca mod de construcție. Cât s'a lucrat la portul Constanța tot orașul era un adevărat șantier de lucru cu echipe de Ingineri români din Școala noastră, care sub conducerea lui *Saligny* au creat portul (Ing. *Zahariade*, *Pâslă*, etc.).

Pe Dunăre, inginerii români, în afară de construcția porturilor Galați, Brăila, Giurgiu au amenajat navigația dela Severin

la Galați, ei au știut să facă un model din întreținerea canalului navigabil pe tot cursul Dunării, ținând zilnic la curent pe navigatori prin semnalizări și prin înștiințări despre cota apelor, înlesnind astfel navigația fluvială Europeană și punând în lumina cele mai bune pe tehnicienii români.

Numai partea Galați—Sulina rămăsese în sarcina Comisiei Dunărene Europene care astăzi a lichidat și ea, cedând totul pe seama Românilor.

Intr-o exploatare așa de importantă, cum erau căile ferate, 3.500 km în Vechiul Regat, la organizarea cărora s'au ilustrat mai ales Inginerii *Gh. Duca* și *Emil Miculescu* nu putea tehnica românească să nu facă progrese proprii. Caiete de sarcini au fost studiate în raport cu nevoile noastre, caiete de sarcini care au fost luate de bază și în congrese internaționale căci erau bazate pe cercetări de laborator și pe observații minuțioase. Aceste caiete de sarcini au produs de multe ori revoluții în tehnica metalurgică mondială.

Podul peste Dunăre executat pentru Căile ferate a fost primul făcut din oțel moale, care după această experiență, a fost admis în toate lucrările.

În ceea ce privește vagoanele și locomotivele, tehnica românească s'a ilustrat prin câteva invențiuni care au trecut peste graniță. Pulverizatoarele de păcură *Dragu* și *Cosmovici*, cum și cutia de unsoare *Cosmovici* la vagoane au trecut de mult în țările apusene. O realizare tehnică a fost și ameliorarea lignitului românesc prin încălzire și impregnare cu păcură. Pentru ardere în locomotivă, o combinație mixtă de lignit cu păcură s'a arătat o fericită invențiune specific românească.

Dar tehnica românească și-a îndreptat activitatea și în alte direcțiuni. Încă dela 1910 Ing. *Alex. Davidescu* care luase parte la construcția podului dela Cernavoda, a studiat un sistem de irigare al Bărăganului, lucrare de îndrăzneală mare pentru acea vreme și chiar pentru astăzi. După proiectele sale urma să se pompeze apa chiar dela Dunăre prin diverse canale și prin aceasta să asigure productivitatea regulată a câmpiei Bărăganului. Studiasem atunci chiar eu stațiunile de pompare ale apei pentru multe zeci de mii de cai. Timpul va veni când

aceste lucrări se vor face, dacă ne gândim că în alte părți, în Spania, sunt terenuri unde prin irigații 6 familii se hrănesc pe un hectar, iar în Maroc se fac astăzi lucrări de irigație, care pot să hrănească o familie, până la două, pe un hectar.

Tecnica românească împrumutând pe cea străină a dezvoltat-o în toate direcțiunile, așa că astăzi se găsește la înălțimea celor mai noi și sistematice procedee: n'ar fi decât să amintesc exploatarea și rafinările de petrol, exploatarea de cărbuni, fier, aur. Sondele noastre de petrol au ajuns la 3.300 m adâncime, la minele de Cărbuni din Petroșani avem cele mai perfecționate sisteme, iar exploatarea de aur le-am perfecționat într'atâta că nici pe departe nu se aseamănă cu ceea ce era în vechea monarhie Austro-Ungară înainte de 1916. Ba chiar una din Societăți (Aurum) a introdus sisteme originale și speciale pentru dobândirea aurului din niște stânci cu procente foarte slabe de aur, 6—8 grame la tona de stâncă.

Exploatarea salinelor pe lângă toate perfecționările moderne a introdus o tehnică specifică nouă pentru tăierea sării în blocuri paralelipipedice, căci așa se cere; noi mergem cu tăierea de sus în jos contrar celor din Europa.

Dar, o tehnică specială în care România a strălucit aproape ca pioneră prin iscusință, este *aviația*. Pe la 1890 se ajunsese la convingerea în lumea tehnică mondială că numai un motor termic ușor și puternic poate să rezolve problema; puțini știu că *Ciurcu Al.*, fostul colaborator al Primarului Capitalei la 1906 luase parte activă la Paris la încercări de asemenea motoare, din nenorocire nereușite și cu urmări triste.

Mai norocoși în realizări și cu succes în lumea mondială încă dela început au fost *Vuia, Aurel Vlaicu, Coandă* cu avionul său, « Coandă-Bristol ».

Dacă facem acum o privire generală asupra epocii regelui Carol I, epoca de 50 ani, vedem că munca tehnică a fost considerabilă pentru bietul popor românesc abia ieșit din haosul în care l-a lăsat epoca fanariotă.

Drumuri de fier dela un capăt la altul al țării, poduri din cele mai importante din Europa, porturi pe Dunăre și la Mare, silozurile, navigația pe Dunăre, alimentări cu apă, uzine elec-

trice în toate orașele, Palate mărețe ca: Ateneul, Palatul Justiției, Poștelor, Casa de Depuneri, Ministere, Bisericile dela Curtea de Argeș, din Iași, Târgoviște și altele, Castelul Peleş și să nu uităm cele 2 linii de fortificații din jurul Capitalei și cea dela Focșani-Nămoloasa-Galați, lucrare colosală pentru noi.

Dar toate acestea au fost favorizate bine înțeles de domnia chibzuită a Regelui Carol I și a sfetnicilor săi dar și de hărnicia *marilor proprietari* cari prin grâul lor aduceau aur în țară; marii proprietari de atunci erau *agricultorii și bancherii noștri* adevărați.

O singură eclipsă a fost la 1899—1901 când din cauza unei secete persistente s'a văzut că trebuie îndreptată activitatea și în alte direcțiuni, cum e *petrolul*, care prin intensificarea exploatarei a concurat apoi cu grâul la aducerea aurului în țară și când ne gândim că atunci eram numai 6 milioane de suflete în România mică, ne putem da seamă de însemnătatea eforturilor și realizărilor făcute în acea epocă de tehnica românească.

La 1915 nu aveam mijlocul să stăm în corespondență cu Apusul; era pe vremea războiului mondial 1914/1916 și eram izolați de Occident. D-l *Vasilescu-Karpen*, academicianul nostru, reușește cu mijloace simple, primitive chiar și după o concepție proprie, să construiască în câteva săptămâni la Băneasa cu un turn de lemn de 80 metri primul nostru post de emisiune pentru telegrafia fără fir, care corespundea cu Lyon.

In războiul nostru 1916—1918 inginerii români și-au făcut cu prisosință datoria; a trebuit prin adaptări și invenții de toate zilele să facă să funcționeze căile ferate și instalațiile ce ne mai rămăsese în Moldova ca să putem renaște după retragerea din Muntenia. Cine nu știe cum tehnica din nimic, cu materialele cele mai simple făcea atunci poduri, adăposturi, spitale, etc., în câte o magazie veche, cu câteva țevi și butoaie se realiza instalații de băi atât de necesare atunci și fel de fel de fabrici. Chiar pentru armata combatantă, inginerii noștri au dat proba destoiniciei lor, construind *care și așeturi* pentru tunurile scoase din fortificațiile părăsite.

In domeniul electrotehnic, am putea spune că toate *uzinele electrice* din țară sunt opera inginerilor români, cari au ales,

au combinat și utilizat tot ce era mai nou și mai propriu țării noastre. Când la Praga se făcuse o uzină (1900) electrică trifazată de 3.000 Volți, s'a construit și la București o uzină de 3.000 V. trifazat proiectată de Ing. D. Poenaru sub conducerea lui *Elie Radu* pentru pomparea apei de băut dela 12 km, prin cabluri subterane, etc., etc.

Abia apăruse la 1881 lampa Edison la Paris, că după un an o vedem în funcțiune la salinile Slănic-Prahova și la o expoziție dela București, iar după 2 ani Teatrul Național și Palatul Regal erau luminate cu electricitate.

Pake Protopopescu pe la 1890, poate cel mai mare edil al Bucureștilor, după ce a deschis artera marelui bulevard Cotroceni—Obor l-a luminat cu lămpi electrice cu arc, ba a făcut în Cișmigiu fântânile luminoase în culori, lucru ce era o minune pe acele vremuri, ce nu se mai vedea nicăiri în dimensiunile ce erau adoptate în Cișmigiu.

Uzinele electrice din București sunt opera noastră, a inginerilor români, așa precum multe alte realizări edilitare reușite sunt opera noastră a inginerilor români, cum de ex. Abatorul din București, care ar face cinste oricărei gospodării comunale cât de înaintată, acesta proiectat și pus în execuție la 1908 pentru Bucureștii de atunci, servește și va servi încă multă vreme, cu sporirile prevăzute, căci a fost multă prevedere la concepția lui.

Vorbesc de acestea pentru că în ele am pus o părticică din sufletul meu, în lunga mea carieră de 40 ani în serviciul tehnice românești.

Dacă trecem acum la epoca de astăzi, astăzi când ne-am întregit la 20 milioane de locuitori, problema s'a schimbat mult; în afară de dezvoltarea în toate domeniile tehnice din trecut, a trebuit și trebuie să intrăm și pe terenul industrial, aceasta cere muncii tehnice să-și lărgască orizontul ceea ce se și face, căci asistăm astăzi la crearea și activitatea a nenumărate Institute de Cercetări tehnice pe lângă fiecare mare întreprindere: ca Societatea tramvaielor București (S.T.B.); minele de cărbuni din Petroșani, etc., avem apoi « Institutul

român al Energiei», Cercurile electrotecnice și de Căi ferate ale «Societății Politecnice», «Institutul de betoane și poduri», «Cercul aerotecnic», «Centrul de sudură», toate numai din inițiativa particulară.

Avem apoi laboratoarele și Institutele tehnice și de cercetări științifice ale Statului la cele 7 Universități și Politecnice din țară cu profesorii români unde munca tehnică românească se dezvoltă ca într'un stup de albine, cu laboratoare de hidraulică, de electrotehnică, de aviație, de mecanică, de construcții, de studiul materialelor și rezistenței, etc., conduse de oameni destoinici și însuflățiți.

Aici se plămădesc cunoștințele științifice și tehnice mondiale cu cele ale noastre, cu priceperea noastră, după necesitățile și împrejurările proprii ale noastre, pentru a născoci aceea ce este mai potrivit nevoilor noastre, firii noastre și prin aceasta facem să înainteze însăși civilizația umană.

Un mare învățat italian *Enrico Ferri* scrie undeva:

«pentru ca un popor să poată aduce o contribuție originală și fecundă la civilizația umană trebuie să-și păstreze fizionomia proprie chiar în lucrările științifice».

Ei bine, aceasta se face astăzi în laboratoarele noastre sub impulsul viguros al *regelui nostru Carol al II-lea*, laboratoare care ar trebui mereu îmbogățite pentru ca munca românească, a celor ce-și trudesec mintea lor, să fie fecundă și folositoare nouă și omenirii.

Dacă acum îndrept privirea spre viitor, aș îndrăzni să spun, că bogăția noastră cea mai mare sunt *brațele celor 16 milioane de săteni* în afara bogățiilor naturale ce le avem. Aceste brațe trebuiesc ajutate să producă mai mult, tehnica trebuie să le ușureze munca, pentru ca să producă și să aibă mai mult câștig; tehnica sculelor și mașinilor agricole trebuie să ne preocupe foarte de aproape, trebuiesc studiate și create scule și mașini pentru clima noastră, pentru pământul nostru, pentru firea noastră.

Apoi tehnica mașinilor de transformare a produselor agricole în ceea ce este necesar săteanului pentru a mări randa-

mentul muncii lui și câștigul său, a-i spori hrana și bunul traiu.

În primul rând *drumurile și șoselele* trebuiesc ridicate la rangul de adevărate *căi de comunicație*; avem drumuri multe dar astăzi $\frac{3}{4}$ sunt rele, nepracticabile în timp de ploaie.

Lucrări de *Asanare, baraje și irigare* pentru obținerea a noi mijloace de intensificarea culturii agricole (orez, porumb, furaje).

Asanarea lacurilor din jurul Bucureștilor, operă tehnică românească însemnată este o infimă parte din ceea ce trebuie făcut.

Și ca să fac încheierea voiu aminti câteva cifre:

Consumația de petrol de luminat în toată țara este de 200.000.000 kg anual, adică abia 10 kg pe cap de locuitor; tot așa consumația de electricitate este abia 40-50 kiloWattore pe an și pe cap de locuitor.

Pe când în alte țări ca Danemarca și Norvegia trece de 2.000 kiloWattore, în Elveția este vreo 1.600, în Franța cca 600, etc.

Consumația de electricitate este luată ca criteriu de bun traiu și de civilizație a unei țări și precum se vede, în această privință este mult de făcut la noi; această sarcină revine în mare parte tehnicei românești de aici încolo; ea trebuie să creeze ocupații anexe pentru utilizare cu *folos a brațelor sătenilor*, când nu au de lucru la câmp.

Fără să intru în amănunte voiu arăta că cultura păioaselor nu poate da de lucru unui sătean mai mult de 40 zile pe an, poate nici atât; cultura porumbului mai dă alte 40 zile și în fine alte culturi mai dau poate încă 40 zile de lucru. Altă treabă la câmp nu mai are sau nu mai poate face pentru că muncile se întâlnesc și nu se pot executa în același timp.

Ce face săteanul celelalte 130—150 zile?

Aici stă chestiunea ridicării stării lui.

Aici e rolul *tehnicei* noastre, să creeze mijloace bune de transport, pentru utilizarea zilelor moarte, să facă în centrele rurale ateliere mari de ocupațiuni lucrative în zilele moarte: cariere, fabrici de var, țesătorii, torcătorii, fabrici diverse etc., pentru ca brațele să-și găsească de lucru în toate zilele moarte pentru agricultură.

Exemplul lui *Ford* este convingător, el a făcut multe ateliere de piese, pentru automobilele lui, în diverse centre rurale, unde munca câmpului se împletește cu munca din ateliere.

Am credința că s'ar putea astfel reține săteanul în satul lui, în mediul lui, căci ar putea să-și îmbunătățească traiul, să se nutrească mai bine, să muncească mai bine, să aibă igienă și confort omenesc în aerul dătător de sănătate dela țară.

Tecnica are astăzi la noi o menire din cele mai înalte și urgente: *ridicarea nivelului omenesc și de civilizare al întregii populații, ceea ce este indispensabil pentru a ne valorifica drepturile noastre asupra pământului nostru*: trebuie să avem cât mai curând un grad de civilizare generală în rândul omenirii și să fi adus o contribuție în cultura și civilizația mondială pentru ca să nu ni se conteste drepturile.

Noi, inginerii români, ne dăm seama de aceasta și nu dorim decât să avem împrejurări favorabile pentru a pune mai departe munca noastră tehnică în Serviciul țării.

N O T E

NOTĂ ASUPRA SOLUȚIONĂRII TECNICE A PROBLEMEI RADIODIFUZIUNII ÎN ROMÂNIA ¹⁾

CAP. I. NECESITĂȚILE DE SATISFĂCUT ÎN RADIODIFUZIUNE

Când o țară încearcă să utilizeze Radiodifuziunea, constată în primul rând că ea poate servi ca un eficace mijloc centralizat de informare, instruire și distracție pentru populația acelei țări. Deci primele necesități de satisfăcut sunt cele naționale. *Radiodifuziunea trebuie să efectueze un serviciu național.* Această formulă este în acord cu principiul internațional; ca fiecare stat să se preocupe de dezvoltarea sa și să nu intervină în dezvoltarea celorlalte, știrbindu-le din independență.

Totuși țările metropole și-au pus problema extinderii serviciului național până în coloniile lor; în acest scop au utilizat unde scurte cu care bat la mari distanțe. Bine înțeles că radiodifuziunea aceasta se poate recepționa în bune condiții și în alte multe țări străine.

Dorința statelor de a-și face propagandă în țări străine cu toate că ea nu poate fi legitimată în cadrul relațiilor internaționale și-a găsit treptat mijlocul a fi satisfăcută.

Astăzi majoritatea statelor care prin dezvoltarea dată stațiunilor de radiodifuziune și-au satisfăcut necesitățile de ordin național, își concentrează atenția în dezvoltarea unui eficace sistem de radiodifuziune în vederea propagandei în țări străine.

Sunt unele țări care însă nu și-au realizat încă un bun serviciu național; printre acelea suntem și noi. De aceea necesitățile de satisfăcut la noi în domeniul radiodifuziunii sunt în primul rând de ordin național și în al doilea rând în vederea unei propagande în străinătate.

¹⁾ Această notă a mai fost publicată în *J. R. 5.—Buletin*, organ științific și informativ al asociației amatorilor de unde scurte.

Insist asupra acestei diferențieri în necesitățile ce le are Radiodifuziunea de satisfăcut în România, întrucât, după cum se va vedea mai departe, există mijloace tehnice diferite de a răspunde la fiecare din ele.

În ceea ce privește utilizarea radiodifuziunii în vederea realizării unui bun serviciu național, problema constă în a ne interesa de a avea posturi de emisie adecuate așa încât în orice punct al țării să fim în măsură a recepționa programul național cu aparate cât mai ieftine și deci simple.

Insist asupra necesității ca *recepția să se poată face cu aparate ieftine și simple; este o necesitate specifică României și în genere țărilor cu locuitori neavând un standard ridicat de viață*. În țările industriale din Apusul și Centrul Europei, radiodifuziunea pătrunde în masele populației și prin aparate mai scumpe, întrucât acolo locuitorii sunt obișnuiți să plătească pentru confort.

La noi Radiodifuziunea n'a pătruns încă în masele populației. Ea este utilizată ici și colo, la orașe. Din datele statistice dela Cap. III se evidențiază situația noastră în raport cu alte țări.

In concluzie necesitățile de satisfăcut de Radiodifuziune, sunt:

- a) Un serviciu național;
- b) Un serviciu de propagandă, în străinătate.

Serviciul național trebuie să fie în măsură să favorizeze la recepție, folosirea de aparate simple.

CAP. II. CARACTERISTICELE TEHNICE ALE MIJLOACELOR UTILIZATE DE RADIODIFUZIUNE

1. Condițiunile unei bune recepții

Recepția depinde în primul rând de intensitatea semnalului produs de stația de emisie în raport cu sensibilitatea receptorului (inclusiv antena lui). În cazul aparatelor simple (aparate de galenă, aparate cu una, două lămpi), este nevoie de un semnal cel puțin de ordinul 1 milivolt pe metru (valoarea câmpului electric). De o limită strictă nu se poate vorbi deoarece condițiilor locale de instalare a receptorului (antena, calitatea prizei de pământ, mărimea camerei ce trebuie deservită acustic, etc.), intervin și ele în largă măsură.

Se consideră că în jurul emițătorului avem o bună recepție până când intensitatea semnalului scade la 1 mv/m și o recepție numai satisfăcătoare până ce intensitatea semnalului scade la 0,5 mv/m.

Mai intervine însă un factor: paraziții atmosferici și industriali. Ei se traduc tot prin niște câmpuri electromagnetice, iar atunci când nivelul lor e mare, recepția devine uneori inutilizabilă, chiar când câmpul util e superior valorii de 1 mv/m.

Deci stabilirea unei limite inferioare pentru intensitatea semnalului, este funcție și de nivelul local al paraziților. În general, paraziții intervin la orașe sau centrele industriale, unde ei sunt produși în instalațiunile

electrice locale interioare; de asemenea avem paraziți mari de natură atmosferică la limita superioară a benzii undelor lungi utilizate în radio-difuziune (cazul unei postului dela Bod). Nivelul paraziților atmosferici crește cu lungimea de undă.

În genere se recomandă, pentru o bună recepție complet neturburată, ca semnalul, modulat 80%, să fie mai mare cu cel puțin 40 decibeli față de sgomotul produs de paraziți.

Vor rezulta deci unele cazuri când limitele, de 1 mv/m sau 0,5 mv/m găsite mai sus pentru semnalul util, vor trebui mărite pentru a se depăși nivelul paraziților.

O recepție de bună calitate mai trebuie să fie lipsită de « fading »; după cum se va vedea mai departe, zona de recepție agreabilă nu se va putea întinde dincolo de o anumită distanță, oricât am mări puterea de emisie.

O bună recepție mai depinde însă și de capabilitatea receptorului de a elimina emisiunile vecine ca frecvență; selectivitatea receptorului în raport cu planul de repartizare a undelor, va influența și ea asupra condițiilor de recepție.

2. Condițiunile de propagare a undelor

Plecând dela intensitatea câmpului minim necesar la recepție, se poate condiționa emițătorul, ținând seamă de condițiile de propagare a undelor.

Aceste condiții depind de: frecvența emisă, puterea emițătorului, tipul de antenă dela emisie, conductibilitatea solului și natura terenului pe care se face propagarea.

Pentru anumite condițiuni (putere radiată 1 kw., de o antenă verticală elementară) s'au trasat *curbe de propagare*, adică intensitatea câmpului în funcție de distanță, pentru diferite frecvențe și conductibilități a solului. Pentru distanțe relativ mici în jurul emițătorului — cazul radiodifuziunii — este indicat a se aplica formula simplificată a lui Sommerfeld-Van der Pol:

$$E = \frac{800}{d} S, \text{ unde } S = \frac{2 + \Phi + 0,6 \Phi^2}{2 + 0,3 \Phi} \text{ și } \Phi = \frac{\pi}{6 \times 10^{15}} \frac{d}{\sigma \lambda^2}$$

unde E este câmpul electric în milivolți pe metru, iar d distanța în km (σ conductibilitatea solului în unități CGS, iar λ în km).

Pentru cazul când emițătorul introduce în antenă o putere P , realizează un randament η în antenă și câștiguri în energie g_a în raport cu o antenă verticală elementară și g_s în raport cu o antenă omnidirecțională, atunci pentru un câmp E' ce trebuie produs, din considerentele dela 1, va corespunde un câmp E referitor la 1 kw radiat de o antenă verticală elementară:

$$E' = \frac{E}{\sqrt{P \eta g_a g_s}}$$

Acest câmp E e cel pe care-l găsim în curbele standard de propagare.

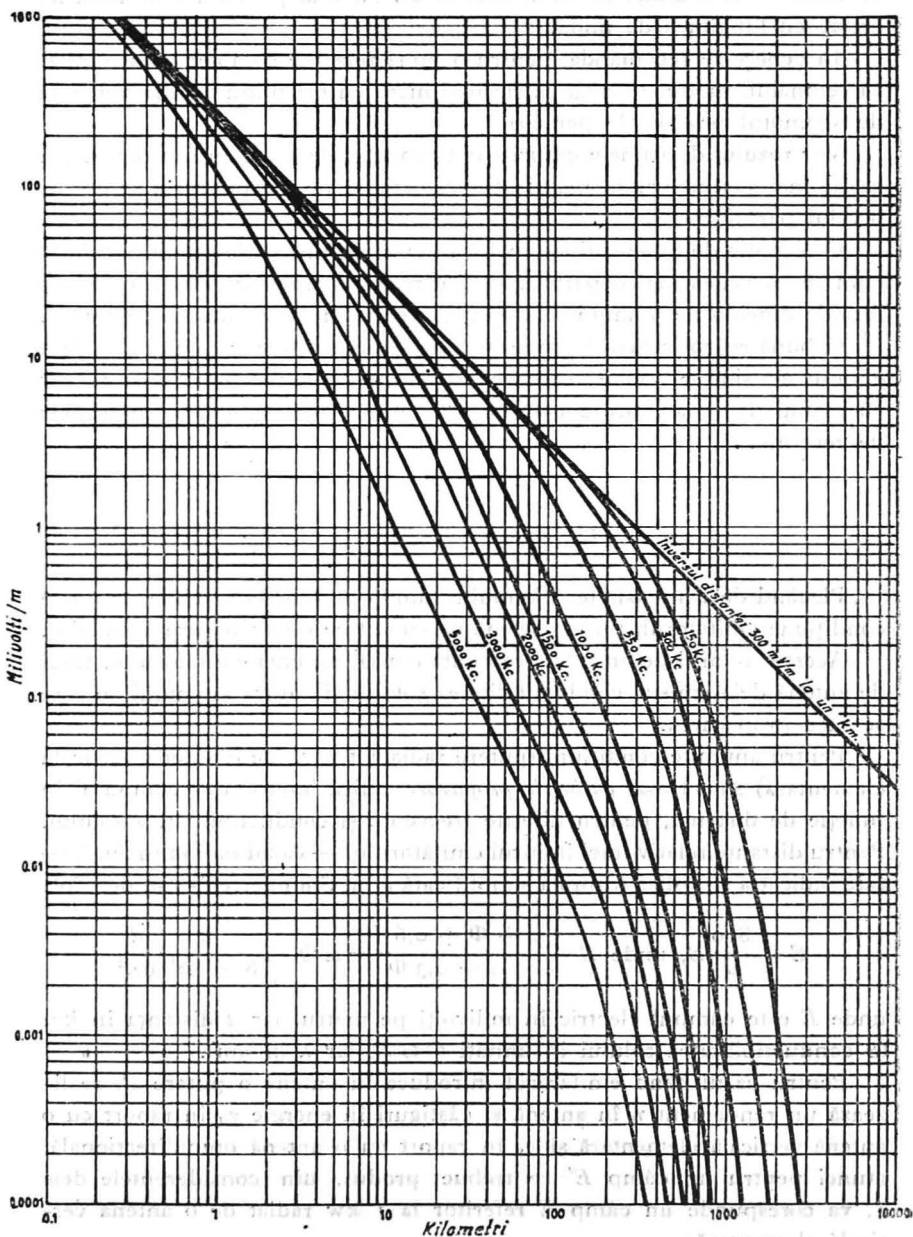


Fig. 1. — Curbe de propagare pentru unda directă; câmpul electric în funcție de distanță pentru 1 kw. radiat de o antenă elementară, pe un teren cu o conductivitate $\sigma = 10^{-13}$

În figura 1 sunt trasate aceste curbe pentru diferite frecvențe și pentru un teren șes pe care se face propagarea ($\sigma = 10^{-13}$).

În ceea ce privește randamentul antenelor amintim că el este raportul între rezistența de radieră și rezistența totală a antenei; ținând seamă că rezistența de pierderi este cuprinsă pentru antenele normale de radio-difuziune între 3 și 10 ohmi, iar rezistența de radieră între 36 și 70 ohmi, rezultă în genere un randament de cca 85%.

În ceea ce privește câștigul de energie g_a , amintim că el este 1,1 pentru o antenă verticală sfert de lungime de undă și 1,64 pentru o antenă de jumătate de lungime de undă.

* * *

La distanță mai mare de emițător în afară de radiația directă amintită mai sus, intervine noaptea și radiația indirectă efectuată prin păturile superioare ionizate ale atmosferei, păturile Heaviside. La distanță mare, câmpul radiat direct la suprafața pământului se atenuează treptat, așa

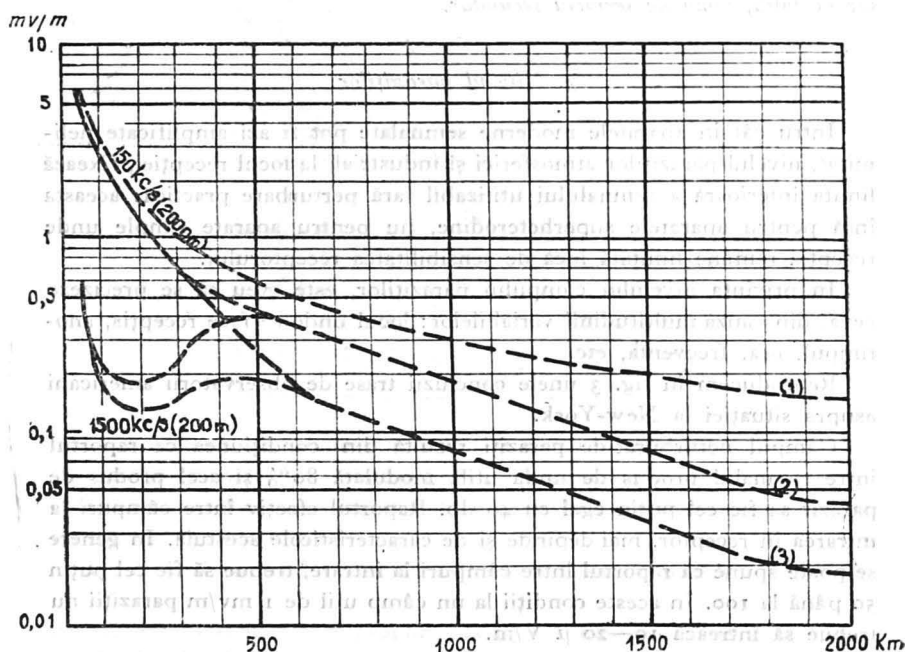


Fig. 2. — Câmpul indirect de noapte în funcțiune de distanță pentru 1 kw. radiat și pentru o conductivitate $\sigma = 10^{-13}$ (care intervine la distanțe mici unde câmpul direct e preponderent):

- (1) Curba inverselor distanțe: $\frac{300}{d}$ m v/m.; (2) Valorile quasi-maxime ale câmpului indirect; (3) Valorile medii ale câmpului indirect

încât câmpul radiat indirect, care practic la mare depărtare nu se atenuază mult cu distanța, capătă importanță relativă.

Câmpul radiat indirect prin pătura lui Heaviside nu depinde practic nici de lungimea de undă, nici de natura terenului peste care el trece. El este variabil însă cu timpul, prezentând fenomenul neregulat de « fading ». De aceea când s'a încercat să se traseze curbele de variație a câmpului indirect cu distanța s'a introdus noțiunea de *câmp mediu* și *câmp quasi maximum*, prima referindu-se la valoarea medie ce este depășită cel puțin 50% din timpul observației, iar cea de a doua la valoarea apropiată de maximum maximorum, ce este depășită cel puțin 5% din timp. În figura 2 este arătată variația câmpului indirect cu distanța. Se remarcă de aci că, dela distanțe de câteva sute de km, ceea ce contează noaptea, este câmpul indirect.

Prin urmare ziua nu se poate utiliza în radiodifuziune decât radiația directă, iar noaptea (după apusul soarelui) se poate întrebuința și radiația indirectă.

Prima zonă în jurul emițătorului o numim: *zona de serviciu primar*, iar cealaltă, *zona de serviciu secundar*.

3. Nivelul paraziților

Intru cât în aparatele moderne semnalate pot fi azi amplificate nelimitat, nivelul paraziților atmosferici și industriali la locul recepției, fixează limita inferioară a semnalului utilizabil fără perturbare practică: aceasta însă pentru aparatele superheterodine, nu pentru aparate simple unde recepția rămâne limitată încă de sensibilitatea receptorului.

În privința nivelului câmpului paraziților, este greu să se precizeze ceva, din cauza multitudinii variabilelor: locul unde se face recepția, anotimpul, ora, frecvența, etc.

Reproducem în fig. 3 unele concluzii trase de observatorii americani asupra situației la New-York.

Câmpul neturburat de paraziți rezultă din condițiunea ca raportul între semnalul produs de unda utilă modulată 80% și acel produs de parazit să fie cel puțin egal cu 40 db. Raportul efectiv între câmpuri la intrarea în receptor, mai depinde și de caracteristicile acestuia. În genere se poate spune că raportul între câmpuri la intrare, trebuie să fie cel puțin 50 până la 100. În aceste condiții la un câmp util de 1 mv/m paraziții nu trebuie să întrecă 10—20 μ V/m.

Pe aceste baze se pot determina câmpurile necesare a domina fie paraziții industriali, fie cei atmosferici.

În tabela următoare sunt indicate valorile minime ce se recomandă să le aibă câmpul util, ținând seamă de nivelul paraziților industriali în diferite locuri.

În ceea ce privește paraziții atmosferici în timpul verii, se poate considera că intensitatea câmpului semnalului, necesar a-i predomina la

L O C U L	Câmpul, în mv/m
Centrul orașului sau cartiere industriale	10—50
Cartiere de locuințe	1—10
Cartiere marginase (rurale)	0,1—1

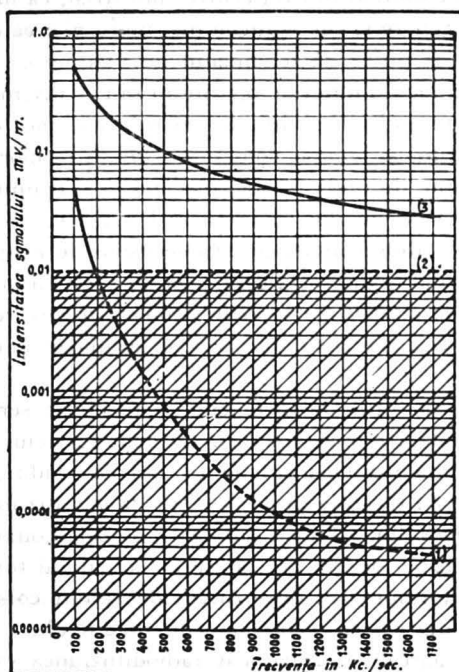


Fig. 3. — Intensitatea paraziților și sgomotului la New-York:

- (1) Nivelul paraziților atmosferici vara la amiază;
 (2) Sgomotul de fond minim datorit perturbărilor industriale și sgomotul de fond al receptorului;
 (3) Nivelul paraziților atmosferici vara la miez de noapte.

limită, este practic direct proporțională cu lungimea de undă, deoarece acești paraziți cresc cu lungimea de undă; la lungimea de undă de 400 m, se consideră necesar un semnal de 0,5 mv/m.

4. Raza de acțiune agreabilă a unui post de radiodifuziune

Limita până la care câmpul radiat de o stațiune mai poate fi utilizat depinde mai de mulți factori: faptul dacă e zi sau noapte, cu alte cuvinte

dacă putem avea «fading», faptul dacă suntem plasați într'un centru industrial, faptul dacă recepția se face vara când nivelul para-ziților atmosferici e ridicat, faptul dacă ne ascultă receptori sensibili sau nu, etc.

Sensibilitatea medie a receptorilor, nivelul de fond al para-ziților indu-steriali și al cauzelor de sgomot propriu ale receptorului, recomandă să nu se ceară acestuia să recepționeze semnale mai mici de 0,5 mv/m, dacă vrem ca recepția să fie satisfăcătoare, și 1 mv/m dacă vrem să fie efectiv bună; presupunem că nu suntem într'un centru industrial, că nu este vară, când para-ziții cresc în genere și cer semnale mai mari, nici că este noapte când radiația indirectă ar putea da fenomenul de «fading».

Dacă e vară în locul limitei de 0,5 mv/m sau 1 mv/m vom lua pentru transmisiunea în timpul zilei o limită mai ridicată, dacă e vorba de unde mai lungi de 400 m, și anume vom lua o limită proporțional mai mare dela această lungime de undă în sus, plecând dela o limită sau dela cea-laltă după calitatea serviciului ce vrem să-l realizăm.

Dacă vrem să stabilim limita pentru serviciul de noapte, va trebui să ținem seama de radiația indirectă ce are loc în acest timp. Serviciul se va întinde în acest caz dincolo de serviciu primar (în care recepția este încă agreabilă), într'o a doua zonă de serviciu secundar unde recepția este calitativ slabă.

S'ar părea că singurul inconvenient al zonei cu serviciul secundar este că ea e utilizabilă numai noaptea. De fapt serviciul în această zonă este de proastă calitate din cauza fenomenului de «fading». Cu toate că aparatele moderne de recepție caută să combată variația intensității recepției (dispozitive de volum control automat), totuși sgomotele parazite ce apar în receptor la perioadele de slăbire a semnalului (din cauza măririi sensibilității receptorului prin dispozitivul de volum control automat) și distorsiunea reproducerii ce apare datorită «fadingului» selectiv, fac ca audiția să nu fie agreabilă. Intru cât radiodifuziunea este destinată să transmită la distanță, efecte acustice de artă, ea trebuie să fie în măsură să le reproducă cu fidelitate. De aceea se consideră în timpul nopții ca zonă care poate da o audiție agreabilă numai zona primară unde avem feno-mene de «fading». Noaptea, această zonă este limitată de conturul unde câmpul indirect devine comparabil cu câmpul direct și deci apare «fading»-ul.

Practic aceasta se întâmplă la distanțe la care câmpul direct ajunge la valoarea de cca 0,3 mv/m pentru 1 Kw radiat.

În figura 4 este arătat maximul razei de acțiune agreabilă în funcțiune de frecvență (lungime de undă), pentru un teren șes $\sigma = 10$ și o antenă de aproximativ un sfert de lungime de undă (când o putere suficientă este pusă în antenă pentru a satisface celelalte condiții). Maximul razei de acțiune agreabilă este independent de puterea postului, căci câmpurile directe și indirecte cresc în aceeași proporție cu puterea, iar conturul acestei zone e fixat de locul unde câmpurile devin comparabile. Uneori

se precizează pentru o bună recepţie ca valoarea câmpului indirect să fie cel mult jumătate din aceea a câmpului direct.

În ce priveşte influenţa naturii terenului asupra maximului razei de acţiune agreabilă, amintim că această rază se micşorează cu cât conductibilitatea este mai proastă, micşorarea e cu atât mai importantă cu cât lungimea de undă e mai mică. De aceea se recomandă ca pentru terenuri accidentate să se întrebuinţeze unde lungi, dacă vrem să avem raze de acţiune agreabile întinse.

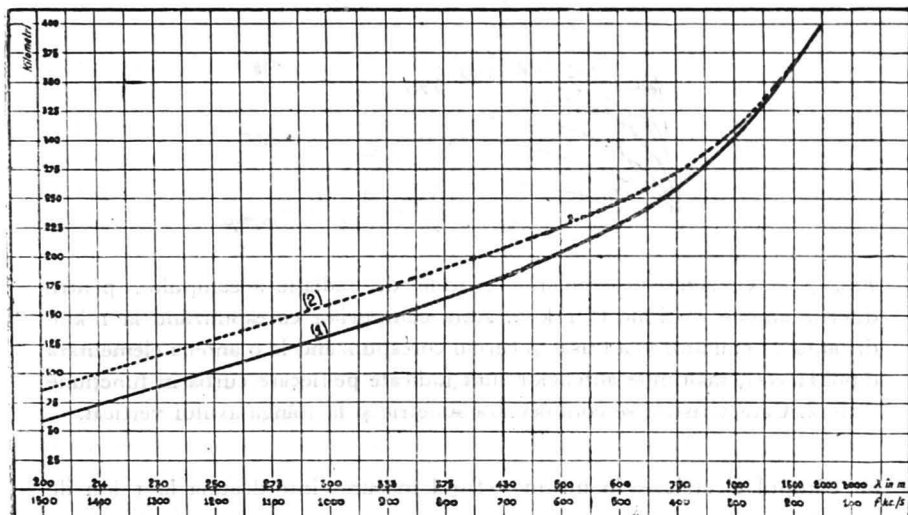


Fig. 4. — Maximul razei de acţiune agreabilă pentru $\sigma = 10^{-14}$.

(1) Pentru o antenă de emisie normală (aprox. $\lambda/4$);

(2) Pentru o antenă de emisie « anti-fading ».

Bine înţeles că dacă nu punem în antenă o putere suficientă pentru a avea la limita conturului, unde câmpul direct devine comparabil cu câmpul indirect, o intensitate de câmp suficientă pentru a predomina parazitii sau de a corespunde sensibilităţii receptorilor, nu vom considera acest contur ca limita serviciului cu acţiune agreabilă, ci ne vom întoarce şi vom păstra şi pentru nopte limitele considerate pentru serviciul de zi.

5. Antene directive

În radiodifuziune se recomandă utilizarea antenelor directive în două scopuri:

1. Ameliorarea serviciului în zona primară şi
2. Micşorarea interferenţelor la distanţă, produse în recepţia emisiunilor pe aceeaşi frecvenţă sau vecine cu frecvenţa.

Intr'adevăr prin adaptarea unei antene verticale de înălțime aproximativ jumătate de lungime de undă, energia emisă în spațiu se concentrează la suprafața pământului.

În figura 5 se arată caracteristica polară de radiație a câmpului pe diverse direcții în planul vertical, pentru 1 Kw radiat în toate cazurile

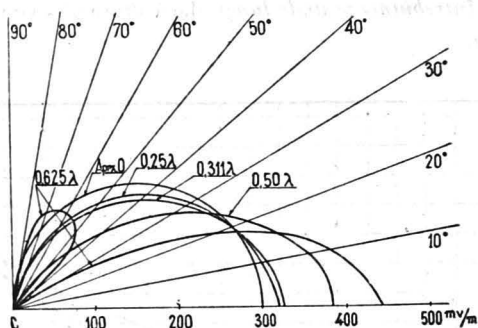


Fig. 5. — Caracteristica polară verticală de radiație a câmpului, pentru diferite antene verticale la 1 kw., scara câmpurilor corespunzând la 1 km. distanța de emițător (s'a trasat și cercul corespunzând la o antenă elementară dipol Hertz); înălțimile antenelor sunt indicate pe fiecare curbă în funcțiune de λ . Caracteristica se completează simetric și la stânga axului vertical.

iar câmpul electric — în mv/m — fiind măsurat întotdeauna la 1 km de emițător.

Prin această concentrare la suprafața pământului se mărește zona primară și se reduce interferența la distanță prin unda indirectă. Raza de acțiune agreabilă crește și antena devine în serviciul stației un mijloc eficace « antifading ».

În figura 4 sunt arătate creșterile razei de acțiune agreabilă, realizate în practică noaptea, cu antene « antifading ».

În genere cu o asemenea antenă câștigul într'un anumit punct de recepție este de cca 20% în câmp, față de o antenă în sfert de lungime de undă.

Se pot produce efecte direcționale și în planul orizontal. De exemplu, în cazul stațiunilor așezate excentric față de regiunea ce trebuie deservită, se prevăd antene direcționale în planul orizontal: în acest mod nu numai că se utilizează rațional emisiunea, dar se și protejează la distanță alte regiuni unde s'ar putea produce interferențe (pe direcția defavorizată în radiație). Cu toate că în realizarea antenelor direcționale trebuiesc respectate distanțe și lungimi de ordinul lungimii de undă, fapt care în domeniul undelor medii conduce la construcții complicate și costisitoare, totuși s'au realizat în acest domeniu antene direcționale dând reduceri de ordinul 80% pe direcția defavorizată (la aceeași putere radiată).

6. *Puterea limită maximă*

Limitarea puterii stațiunilor de radiodifuziune se impune din ideea economică inginerescă de a consuma rațional energia și a evita perturbări în emisiunile vecine, ca așezare geografică sau ca așezare în spectrul frecvențelor. Factorii răspunzători în fiecare țară, de propagandă ce se face prin Radiodifuziunea lor, au căutat întotdeauna să mărească puterile stațiunilor.

Este interesant a menționa dela început că, dacă vrem ca intensitatea câmpului să se dubleze într'un anumit loc la recepție, trebuie ca puterea postului să crească de 4 ori. De aceea din punct de vedere al radiației nu e mare diferență de exemplu într'un post de 150 Kw și unul de 200 Kw.

De asemenea mai e de menționat că pentru a radia 1 Kw, în radiodifuziune trebuie să consumăm în mediu 5—6 kw. Costul energiei electrice devine un factor important când stațiunea ajunge cu puterea de ordinul 100 Kw în antenă.

Se pare că această putere de 100 Kw în antenă e o limită rațională pentru unde medii.

Intr'adevăr dacă la limita zonei de audiție agreabilă în timpul nopții (determinată prin condiția egalității câmpurilor) vrem să avem un câmp util de cel mult 3 mv/m (de 10 ori mai mare decât valoarea corespunzătoare la 1 Kw radiat) rezultă o putere de 100 Kw. La unde lungi limita de 3 mv/m e natural a fi mărită ținând seamă de nivelul paraiziților, și deci e rațional să ajungem la puteri limită maxime mai mari (300—500 Kw.).

Este interesant a observa că utilizând antene antifading, se pot întrebuița puteri corespunzătoare mai mari; limita la care câmpul direct devine egal cu câmpul indirect are loc la distanțe mai mari, având în vedere radiația directă mărită.

7. *Separția în Kc a emisiunilor lucrând pe unde exclusive*

Distanța în spectrul frecvențelor a două emisiuni adiacente este funcțiune de caracterul stațiunilor (un serviciu național, regional sau local), de puterea stațiunilor, de distanța între stațiuni (eventual și de poziția lor geografică), de fidelitatea ce vrem să o realizăm la recepție, de selectivitatea medie a receptorilor, etc.

Se știe că o emisiune modulată fonic acoperă cu benzile ei laterale în dreapta și în stânga unde purtătoare, câte un spectru de lărgime egală cu banda de frecvență muzicală transmisă; de pildă în telefonie comercială pentru inteligibilitate e suficient o bandă dela cca 200 per/sec. la 2.800 per/sec. pe când în radiodifuziune pentru o reproducere fidelă e nevoie de a transmite frecvențe mult mai înalte (fig. 6, 7).

Forurile germane și americane consideră că o recepție este 90% satisfăcătoare dacă va fi în măsură să reproducă frecvențe până la 7.500 per/sec. (fig. 8), pe când forurile engleze pretind o limită de 12.000—15.000 per/sec.

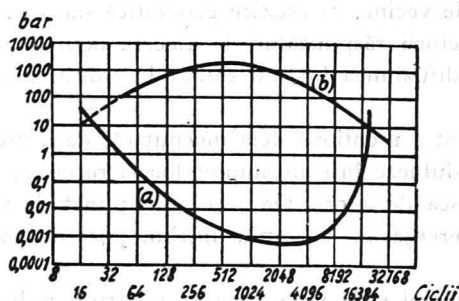


Fig. 6. — Caracteristica de recepție a sunetelor de către ureche:

- a) Curba medie de presiune corespunzând la limita inferioară de sensibilitate a urechii, în funcție de frecvență ($1 \text{ bar} = 1 \text{ dyn/cm}^2$);
- b) Curba medie de presiune corespunzând la limita superioară de sensibilitate a urechii, în funcțiune de frecvență.

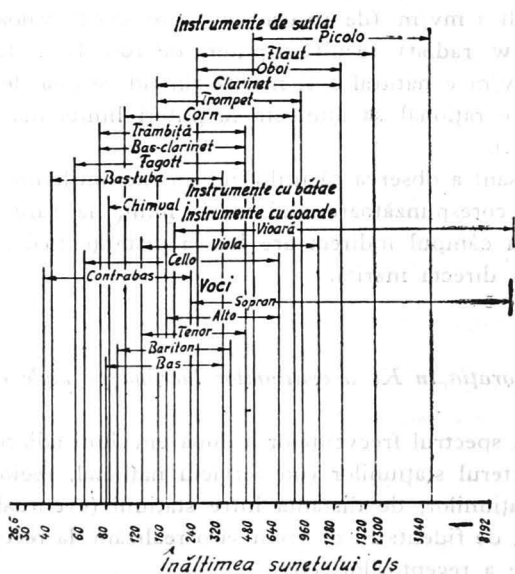


Fig. 7. — Banda de frecvență ocupată de vocea omenească și de diferite instrumente muzicale.

Un emițător de radiodifuziune trebuie deci să ocupe o bandă totală de minimum 15 Kc/sec.

În urma a numeroase studii întreprinse de către diferite instituții cu caracter internațional s'a ajuns la concluzia că o separație de 10 Kc/sec., este satisfăcătoare pentru o fidelitate la recepție până la 7.500 per/sec., în zona de serviciu primar (cu acțiune agreabilă) sau la 5.000 per/sec., în zona de serviciu secundar, cu condiția ca puterile stațiilor și separația geografică a lor, să asigure la limita de recepție în serviciul primar un raport de cel puțin 2 între unda dorită și cea perturbătoare.

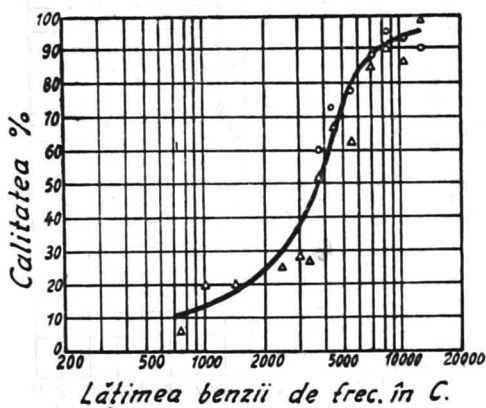


Fig. 8. — Calitatea recepției în funcțiune de lățimea benzii de frecvențe transmisă.

În practică, dat fiind multitudinea stațiilor de radiodifuziune pentru care trebuiesc găsite frecvențe, se așează aceste stațiuni la un interval ceva mai mic, de 9 Kc/sec.

Dacă s'ar căuta să se micșoreze mai mult acest interval, zona de recepție a fiecărei stațiuni ar trebui micșorată la limita la care raportul între câmpuri (util către perturbător) ar fi suficient de mare să asigure prin selectivitatea receptorului eliminarea stațiunii vecine nedorite (la 8 Kc/sec. se cere un raport de cca 8). Deci înmulțirea posibilităților la plasare a stațiilor nu corespunde neapărat cu o utilizare mai bună a spectrului de frecvență, dat fiind că razele de acțiune agreabilă scad.

Problema separației în Kc a două stațiuni s'a studiat experimental pe diverși receptori, trasându-se raportul maxim admisibil al semnalului perturbător față de semnalul util în funcție de separația în Kc, pentru diferite selectivități ale receptorilor. În figura 9 sunt reproduse curbele găsite pentru 3 tipuri de receptori cu diferite selectivități. De exemplu pentru receptorul german, selectivitatea lui în înaltă frecvență și fidelitatea

lui în joasă frecvență, determină o curbă caracteristică în raport cu frecvența modulatorie, arătată în figura 10.

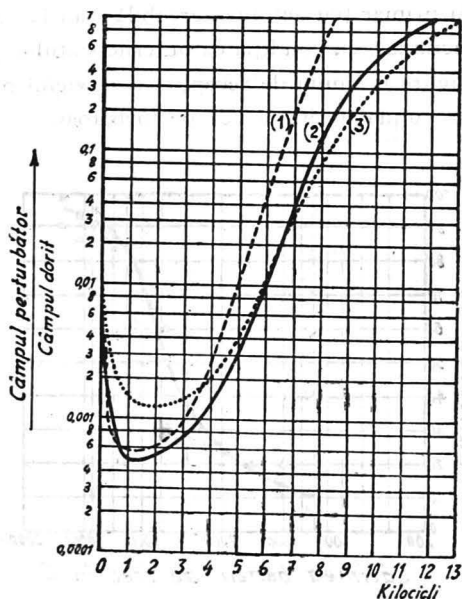


Fig. 9.—Raportul minim, pentru a avea o recepție neturburată, necesar între câmpul perturbator și câmpul util în funcție de separația în KC. dintre două stațiuni de radiodifuziune.

- (1) Curbă corespunzătoare la un receptor de mare selectivitate;
- (2) Curbă corespunzătoare la un receptor de medie selectivitate.
- (3) Curbă corespunzătoare la un model de receptor cu care Poșta germană a făcut încercări (a se vedea fig. 10 pentru curba caracteristică a acestui receptor în raport cu frecvența modulatorie).

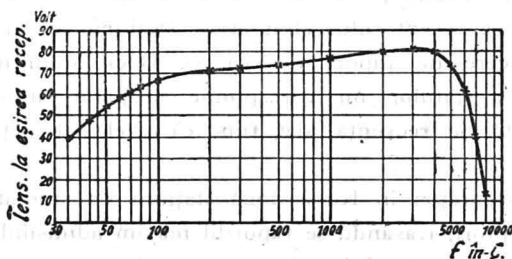


Fig. 10.—Curba caracteristică în raport cu frecvența modulatorie a receptorului model german utilizat în încercările a căror rezultate sunt concretizate în fig. 9.

8. Utilizarea în comun a aceleiași unde de mai multe stațiuni cu programe diferite

Având în vedere economia ce se urmărește să se facă cu ocuparea frecvențelor de către stațiunile de radiodifuziune, s'a ajuns a se utiliza aceeași undă pentru mai multe stațiuni emițând programe diferite. Dacă stațiunile sunt suficient de depărtate geografic, se poate ca serviciul în zonele lor primare să nu fie reciproc turburat. Cum în relațiile internaționale nu se poate justifica decât un serviciu primar în scop național, nu are nicio importanță faptul că între stații zona cu serviciul secundar este sacrificată, fiind sediul unor perturbări rediofonice reciproce. Această zonă cade în țări străine unde nu este necesar — din punct de vedere al respectului suveranității statelor în cadrul internațional — ca vreuna din stațiuni să poată fi ascultată acolo.

Dacă stațiunile au frecvențe aproape egale, și suficient de stabile (diferențe mai mici de 30 c/s) atunci din fig. 9 se deduce că se asigură o recepție mulțumitoare atâta timp cât raportul între câmpul perturbător și câmpul dorit e mai mic de $0,01 = \frac{1}{100}$. Se spune în acest caz că avem de-a face cu o undă partajată. Stațiunile sunt *quasi sincronizate*. Sprea se realiza raportul dintre câmpuri, rezultă din curbele de propagare separațiuni geografice între stații (presupuse de putere egală) de ordinul 5.000 km, nerealizabile în regiunea europeană.

În practică s'a constatat totuși că se pot accepta și separațiuni geografice mai mici (corespunzătoare la un raport (1/50), așa încât în ultimii ani au funcționat în Europa numeroase stațiuni de radiodifuziune cu unde partajate. Totuși raza lor de acțiune agreabilă a scăzut și undele nu sunt exploatate cu maximum de eficiență.

Soluția undelor partajate nu e recomandabilă tehniceste. Ea reprezintă un compromis acceptat din cauza cererilor multiple de frecvență de către stațiunile de radiodifuziune ce vor să funcționeze.

9. Stațiuni sincronizate emițând același program

În acest caz stațiunile aparțin aceluiași stat; ele nu mai trebuie seaparate la distanțe de mii de km.

Prima condiție este sincronizarea frecvențelor emise, cu alte cuvinte reducerea toleranței de diferență între cele două frecvențe. Se pot admite variațiuni până la 5 per/sec., cu toate că se pot sincroniza emisiunile până la o diferență de 0,0001 per/sec. La diferențele acestea mici, de fapt nu mai corespunde o diferență de frecvență ci o variație între fazele emisiunilor (de ex. la o diferență de 0,1 per/sec., corespunde o variație de 2π a fazei într'un interval de 10 secunde).

Dacă considerăm două emisiuni sincronizate, vom constata că între emițători există o zonă de interferență în care undele staționare ce se for-

mează, pot căpăta o mare importanță; în unele locuri recepția va fi foarte puternică, într'altele va fi foarte slabă. Există însă zone în vecinătatea emițătorilor unde raportul între câmpuri e mare și unde staționare n'au importanță. În fig. 11 sunt figurate curbele câmpurilor în cazul a două stațiuni sincronizate, de putere egală.

Având însă în vedere că frecvențele nu sunt perfect egale ci au mici diferențe, rezultă că undele acestea staționare se vor mișca spre dreapta sau stânga. Dar nu numai atât; în timpul modulației undele laterale vor determina și ele alte serii de unde staționare în zona de interferență. Ele

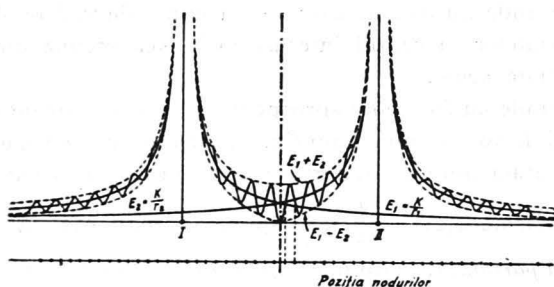


Fig 11. — Distribuția câmpului în cazul a doi emițători, de putere egală, sincronizați.

vor fi diferite de undele staționare ale unei purtătoare; deci gradul de modulație al undei va varia în fiecare loc de recepție din zona de interferență. În unele puncte, unda va apare supramodulată, în altele va fi lipsită de frecvențele înalte modulatorie, într'altele va fi lipsită de frecvențele joase modulatorie, etc.

Toate aceste fenomene supărătoare din zona de interferență au încetinit extinderea aplicării sistemelor de stațiuni sincronizate.

S'au studiat intim efectele supărătoare și s'au propus remedieri.

În primul rând limita auditei tolerabile în jurul fiecărui emițător e determinată de raportul între câmpuri: dorit către perturbător. Dar s'a constatat prin încercări experimentale că la limită raportul câmpurilor este funcțiune de diferența între frecvențele celor două emisiuni. În fig. 12 sunt trasate două asemenea curbe la un grad de modulație de cca 30%.

În același timp în Fig. 13 sunt arătate curbele de raport constant între câmpuri, în cazul a două stațiuni sincronizate, de putere egală.

Curbele acestea sunt pentru o propagare în timpul zilei. Zonele de interferență sunt altele noaptea, datorită undelor indirecte; aspectul fenomenului se poate urmări în fig. 14 a și b.

Pentru micșorarea zonei de interferență, se înțelege că prima recomandare este sincronizarea cât mai perfectă a emițătorilor.

Se mai recomandă să se meargă cu mici grade de modulație; reducerea gradului maxim de modulație admisibil depinde de raportul ce-l alegem între câmpuri la limita dintre zona de serviciu primar și zona de interferență. In fig. 15 este arătată această relație. In genere nu se trece de 50% cu gradul de modulație în stațiunile sincronizate.

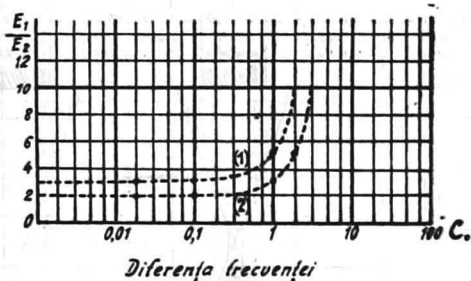


Fig. 12. — Raportul necesar la recepție între câmpurile a două stațiuni, sincronizate în funcțiune de diferența frecvențelor, pentru a avea o recepție:

- (1) Bună,
- (2) Încă utilizabilă. (Modulația este presupusă de 30%).

O altă măsură în reducerea zonelor de interferență este înmulțirea stațiunilor sincronizate; prin aceasta fenomenele de interferență se complică și undele staționare devin neregulate și de amplitudine mai mică

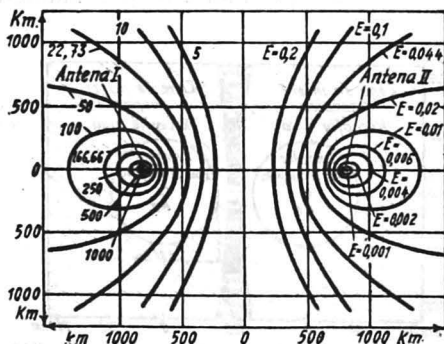


Fig. 13. — Curbe de egal raport E între câmpuri pentru 2 stațiuni sincronizate de putere egală, distanțate la 1.600 km; se poate deduce de aci întinderea zonelor de interferență.

iar frecvența medie a bățăilor rezultate din instabilitatea emisiunilor scade (fig. 16).

Menționăm că utilizarea cadrelor de recepție în zona de interferență poate micșora efectele supărătoare prin efectul direcțional al cadrului (elimină una din emisiuni). De asemenea utilizarea la emisie a antenelor

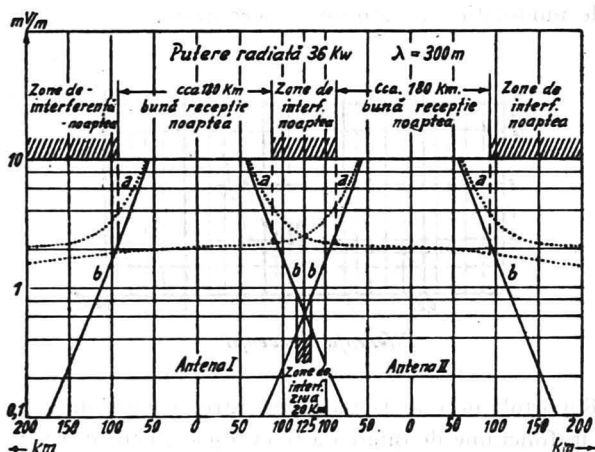


Fig. 14 a. — Determinarea grafică a zonelor de interferență noaptea și ziua pentru 2 stațiuni sincronizate de 36 kw putere, distanțate la 250 km, $\lambda = 300$ m, admitându-se un raport al câmpurilor 2. Curbele (a) reprezintă unde indirecte în propagare, iar curbele (b) unde directe.

directionale poate aduce micșorarea efectelor de interferență, în special noaptea prin micșorarea radiației indirecte și a fading-ului.

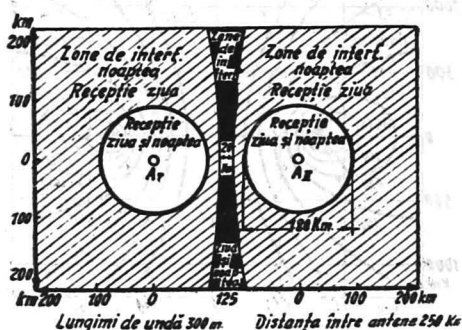


Fig. 14 b. — Zonele de interferență de zi și de noapte pentru 2 stațiuni sincronizate rezultând din fig. 14 a.

Sincronizarea emisiunilor cu exactitatea specifică mai sus a fost la început o problemă dificilă. Cu timpul ea a fost soluționată așa încât nu mai este azi un obstacol în realizarea rețelelor de stațiuni sincronizate.

La început emițătorii sincronizați erau excitați de un același oscilator, obișnuitul diapazon. Frecvența muzicală respectivă era transmisă prin fără fir, linie aeriană sau cablu, până la emițătorul comandat, unde o serie de multiplicatori de frecvență o ridicau la valoarea frecvenței emițătorului; apoi etaje de amplificare în tensiune făceau trecerea la antenă.

Azi sistemele cele mai perfecționate utilizează oscilatori independenți stabiliți prin cuarț sau diapazoane, în termostate, realizând frecvențe ce nu diferă între ele cu mai mult de 10^{-7} din frecvența nominală, pe perioade de timp foarte lungi. Aceasta înseamnă la o lungime de undă

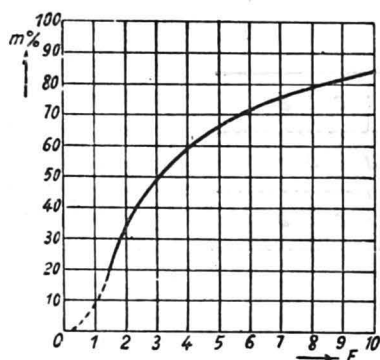


Fig. 15. — Gradul de modulație admisibil pentru 2 stațiuni sincronizate în funcție de raportul minim E admisibil între câmpuri în zonele neinterferate.

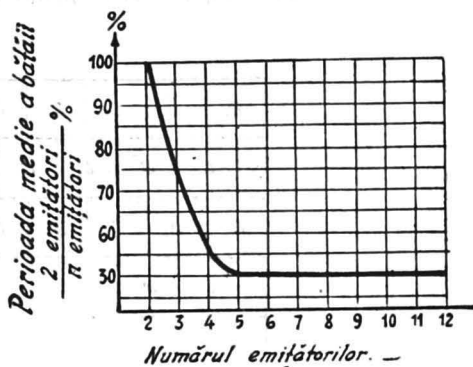


Fig. 16. — Reducerea perioadei medii a bătaii între câmpurile a 2 emisiuni sincronizate în funcție de numărul emițătorilor.

de 300 metri o diferență de frecvență de 0,1 per/sec. (1 perioadă la 10 sec.). Frecvența acestor oscilatori este temporar (sau continuu) corectată de frecvența unui « oscilator mamă ». Legătura între oscilatori se face prin cablu pe o frecvență muzicală. La o corecție continuă se poate realiza o sincronizare cu o diferență a frecvențelor de ordinul 10^{-10} ceea ce reprezintă o bătaie la cca 2—3 ore. O întrerupere a cablului nu scoate din sincronizare oscilatorii, ei rămânând să funcționeze cu o diferență de 10^{-7} . Se poate utiliza pentru frecvența de control a sincronizării aceeași legătură prin fir care transmite programul; în timpul pauzelor din program se transmite frecvența pentru sincronizare.

După ultimele încercări întreprinse de Poșta germană, rezultă că la o sincronizare în care diferența de frecvențe e de ordinul 10^{-22} și cazul emițătorilor fără modulații perturbatoare de fază, se poate limita zona de interferență de zi la un raport al câmpurilor de 1,3. Cu alte cuvinte zonele de interferență pierd considerabil din importanța ce li se da în trecut.

Rețelele de stațiuni sincronizate reprezintă soluția cea mai recomandabilă din punct de vedere tehnic, pentru a rezolva problema satisfacerii multitudinii de stațiuni ce vor să funcționeze în banda de frecvențe limitată a radiodifuziunii.

Prin introducerea unor rețele sincronizate, judicios alese, se poate deservi întreg teritoriul oricărei țări simultan, cu mai multe programe de radiodifuziune. Prin aceasta s'ar degaja banda radiodifuziunii, punând mai multe stații pe aceeași undă. De exemplu cu trei lungimi de undă se poate acoperi o întreagă țară oricât de mare ar fi, cu minimum două programe recepționabile în zone neinterferate (fig. 17).

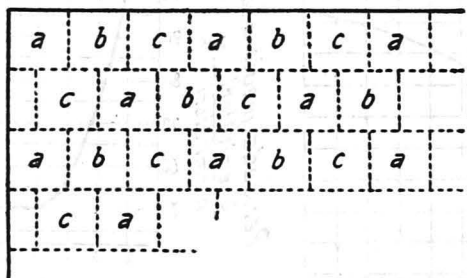


Fig. 17. — Sistem de a repartiza 3 lungimi de undă unei serii de stațiuni sincronizate pentru a se asigura un minim de 2 programe neinterferate în vederea utilizării raționale a undelor pentru un serviciu național.

Desvoltarea radiodifuziunii în orice țară este încadrată în reglementarea internațională ce se concretizează într-o Convenție de Radiodifuziune, revizibilă din 5 în 5 ani. În ea se găsește și planul de atribuire a frecvențelor diferitelor stațiuni. Convenția azi în vigoare este cea dela Lucerna (cu toate că între timp s'a întocmit o nouă Convenție la Montreux, care însă n'a avut timpul a fi pusă în aplicare).

CAP. III. CADRUL REGLEMENTĂRILOR INTERNAȚIONALE ȘI SITUAȚIA EUROPEANĂ A RADIODIFUZIUNII

Dat fiind cererea mare de frecvențe, reglementarea e strânsă și nimeni nu poate să-și plaseze o stație de radiodifuziune dacă nu are un loc prevăzut pentru ea. Statele în care radiodifuziunea s'a desvoltat dela începutul ei sunt state favorizate de Convenție. Cele în care radiodifuziunea se desvoltă mai încet sunt și cele ce trebuie să suporte utilizarea resturilor dintr'un plan convențional de împărțire, întocmit în majoritatea lui pe baza situațiilor existente.

Radiodifuziunea a luat o dezvoltare crescândă dela începutul ei. Atât numărul stațiunilor cât și puterea lor e în continuă creștere (fig. 18).

În ceea ce privește aparatele de recepție, după licențele lor, ele se evaluează în Europa la cca 37 milioane (începutul anului 1939), Germania plasându-se prima cu 10,3 milioane, apoi Anglia cu 8,6 milioane, Franța

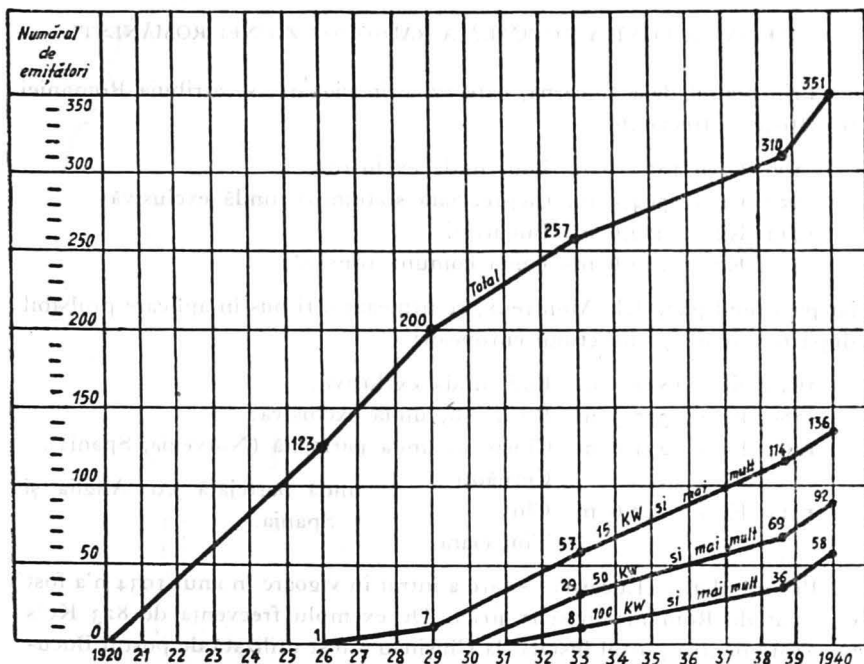


Fig. 18. — Creșterea în timp a numărului posturilor de emisiune radiofonică, indicându-se numărul total de emițători, numărul de emițători egali sau mai mari de 50 kw, numărul de emițători egali sau mai mari de 100 kw.

cu 4,5 milioane, U.R.S.S. cu 3,8 milioane, România contând cu 0,23 milioane.

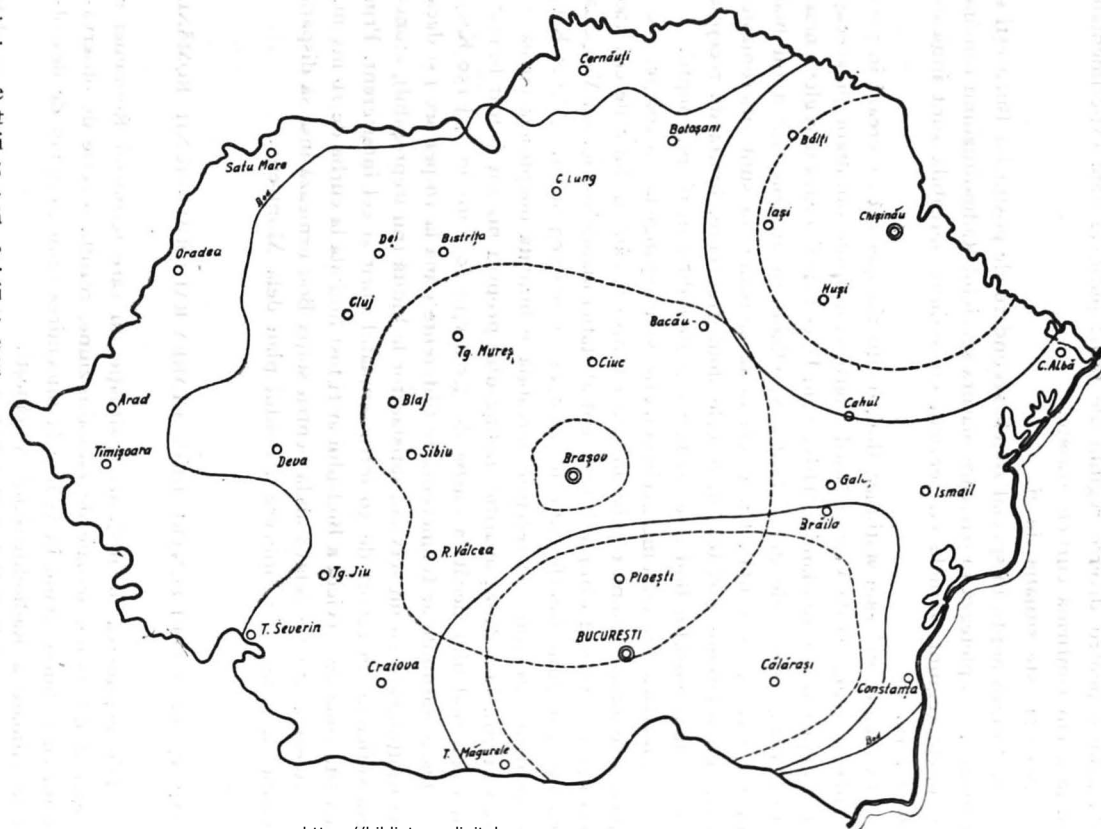
În ceea ce privește densitatea aparatelor pe mia de locuitori avem în frunte Danemarca cu 202, apoi Anglia cu 187, Suedia cu 184, Germania cu 137, România având abia 12,9.

Cererile de frecvențe pentru stațiile de radiodifuziune, la ultima Conferință Internațională au fost în total de 625 frecvențe pentru 120 locuri ce erau posibil de încadrat la câte 9 Kc/s în benzile acordate radiodifuziunii.

În această situație satisfacerea integrală a doleanțelor fiecărei țări este imposibilă și nu se pot adopta decât soluții de compromis; unde partajate și recomandări de sincronizare a stațiilor în rețele naționale. La ultima Conferință Internațională, din 120 frecvențe disponibile în benzile radio-

Fig. 19. — Situația actuală de deservire a teritoriului României de către stațiunile Bod, București și Chișinău.

În plin sunt indicate limitele serviciului primar (de zi) limitat la Bod la 5 mv/m., la București la 1 mv/m. și la Chișinău la 0,5 mv/m. Punctat sunt indicate limitele serviciului de noapte fără «fading»; astfel pentru Bod, limita de începere a «fading»-ului este dincolo de curba de zi a unei directe și nu este indicată pe hartă, iar cele 2 curbe punctate corespund la câmpuri de 16 mv/m. și 100 mv/m, corespunzătoare unei audiții agreabile limită când se ia în considerare interferența unei stațiuni olandeze care lucrează pe aceeași frecvență. (Prima curbă corespunde la o diferență de cca. 200 per/sec. între frecvențele posturilor, iar cea de a doua la o diferență de cca. 10 per/sec.). În cazul stațiunii de la București «fading»-ul începe de la un câmp de cca. 2,1 mv/m. iar pentru stațiunea Chișinău la cca. 2,7 mv/m. În cazul Chișinăului s'a mai luat considerare că antena este de construcție anti «fading» cca. $\lambda/2$.



ale solului pentru diverse regiuni ale țării; puținele date experimentale ce le avem confirmă curbele trasate.

Aceasta este situația de zi.

În timpul nopții în special zonele secundare ale posturilor București și Chișinău completează în oarecare măsură serviciul Radiodifuziunii române în unele regiuni. Zonele cu serviciu cu acțiune agreabilă sunt indicate în fig. 19.

În ceea ce privește stațiunea Bod, o situație specială i-o crează în particular în regiunea de Vest și Nord a țării, emisiunile simultane pe aceeași frecvență a unui post olandez (Hilversum I), ce funcționează nereglementar. (Prin noua Convenție dela Montreux, Olandezii au convenit a nu mai utiliza această frecvență). Cum cele două emisiuni nu sunt sincronizate, existând diferențe variabile între cele două frecvențe, limita de recepție agreabilă a postului Bod este azi foarte mult redusă în timpul nopții.

Astfel dacă diferența între cele două frecvențe ajunge la cca 200 per/sec., postul se aude în bune condițiuni atâta timp cât câmpul lui e de cca 300 ori mai mare decât câmpul interferent al stației olandeze (fig. 9). Valoarea medie a câmpului interferent e de cca 0,32 mv/m ($0,03 \text{ mv/m} \times \sqrt{120 \text{ Kw}}$) și prin urmare zona de recepție agreabilă e limitată noaptea la curba de 100 mv/m. Din cauza apariției fading-ului propriu nu am fi fost limitați în cazul Bod-ului decât la curba de 3,5 mv/m ($0,3 \text{ mv/m} \times \sqrt{150 \text{ Kw}}$).

Dacă stațiunile ar fi sincronizate (diferențe până la 10 per/sec.) și dacă ne mulțumeam cu un serviciu satisfăcător la limită (nu ireproșabil), atunci era suficient un raport de 50 între semnalul dorit și cel interferent. Prin aceasta zona de serviciu a Bod-ului ar fi fost limitată la curba de 16 mv/m.

Această situație defavorabilă pentru stația Bod urmează însă să dispară odată cu punerea în aplicare a noului plan dela Montreux.

CAP. V. PROPUNERI PENTRU DESVOLTAREA RADIODIFUZIUNII ROMÂNE

Din expunerea de mai sus a situației în care teritoriul României e deservit de stațiile actuale de radiodifuziune, rezultă o serie de observațiuni ce trebuiesc avute în vedere la întocmirea unui program de dezvoltare viitoare a Radiodifuziunii românești.

Regiunea Banatului și chiar Vestul Ardealului sunt oarecum slab deservite de emițătorul dela Bod. Regiunile acestea sunt și dens populate, au locuitori cu educație îndrumată spre confort așa încât buna deservire radiofonică a acestei regiuni va corespunde unei necesități existente, va mări efectiv și numărul de ascultători. Nu mai vorbim de interesul național ce există de a devia ascultătorii actuali dela recepția stațiilor străine și de a alimenta populația românească cu programe românești.

În afară de deservirea radiofonică a regiunii de Vest, harta ne mai indică aceeași necesitate pentru regiunea de Nord a Bucovinei și Basara-

biei. Și acolo Radiodifuziunea este așteptată și căutată, populația fiind densă, harnică și primitoare de progres.

Prin urmare sunt indicate 2—3 stațiuni noi în Vestul și Nordul României. Mai e de dorit ca ele să fie plasate în apropiere de centrele culturale mai importante: Timișoara, Cluj (N-V de Cluj) și Cernăuți (S de Cernăuți). Prin aceasta s'ar contribui și la soluționarea problemei distribuirii a două programe diferite în centrele cu populația densă.

Posibilitățile de a dispune de 5 frecvențe pentru cele 5 posturi pe unde medii: București, Chișinău, Timișoara, Cluj și Cernăuți, sunt foarte reduse și nu ne putem baza pe o asemenea ipoteză. Sincronizarea mai multor posturi pe aceleași frecvențe se impune. Insumarea prin stații a unei puteri apreciabile pe aceeași undă corespunde și necesității de a ne putea afirma în străinătate printr'o bună emisie pe unde medii.

Ideal, sincronizarea ar fi de dorit să se facă pe unda cea mai bună, adică pe 889 Kc/s. A plasa 5 stațiuni pe o aceeași undă este dificil în primul rând din cauza îngrădirilor Convențiunii dela Montreux; pe o undă alocată unui post în plan nu se mai pot aduce decât cel mult alte două posturi spre sincronizare.

De aceea soluția care se indică pe unde medii, în conformitate cu dispozițiile Convenției dela Montreux și situația existentă, e următoarea:

1. Pe frecvența 889 Kc/s (337,5 m) se vor sincroniza posturile București (mărit la 30 Kw), Timișoara (60 Kw), Cernăuți (sau o altă localitate spre S-E), 30 Kw (sau chiar mai puțin).

2. Pe frecvența 1.294 Kc/s (231,8 m), se va păstra Chișinăul (20 Kw).

3. Pe frecvența 1.411 Kc/s (212,6 m) se va instala Clujul (20 Kw.).

În primul rând menționez că nu e cazul a se face vreo sincronizare pe unda lungă, întru cât serviciul postului dela Bod trebuie să fie un serviciu național pe întreaga țară și nu se poate deci admite pe această frecvență regiuni care să intre în zone de interferență.

Pentru cele 3 stațiuni ce se sincronizează pe 889 Kc/s situația este foarte favorabilă în comparație cu situația de zi a funcționării independente a acestor posturi pe frecvențe exclusive.

Admițând o sincronizare modernă, care să dea diferențe de frecvență între două emisiuni de ordinul 10^{-7} în funcțiunea independantă a posturilor, și o sincronizare de ordinul 10^{-10} în timpul corectării continue, ajungem la o limitare a zonei de interferență printr'un raport de câmpuri de 2,5 în primul caz și 2 în cel de al doilea. Trebuie să se mai țină seamă de avantajul că interferențele provin din sincronizarea a trei stații, nu două (fig. 16). Cu toate că s'ar fi putut merge cu aceste rapoarte la valori mai scoborâte, totuși e de recomandat să se evite aceasta, având în vedere cauzele accidentale dela noi care ar putea face nerespectarea limitei menționate mai sus pentru diferența între frecvențele posturilor (variațiuni brusce ale tensiunilor de alimentare, condițiuni variabile de transmitere pe linia cu fir, nivel ridicat de perturbări, etc.).

Dacă acum considerăm situația cea mai defavorabilă, ce se poate produce pe distanța București-Timișoara, constatăm că zona de interferență are loc în regiuni unde ambele câmpuri sunt sub 1 mv/m. Într'adevăr, din fig. 20 rezultă că la 140 km de Timișoara câmpul a scăzut la 1 mv/m,

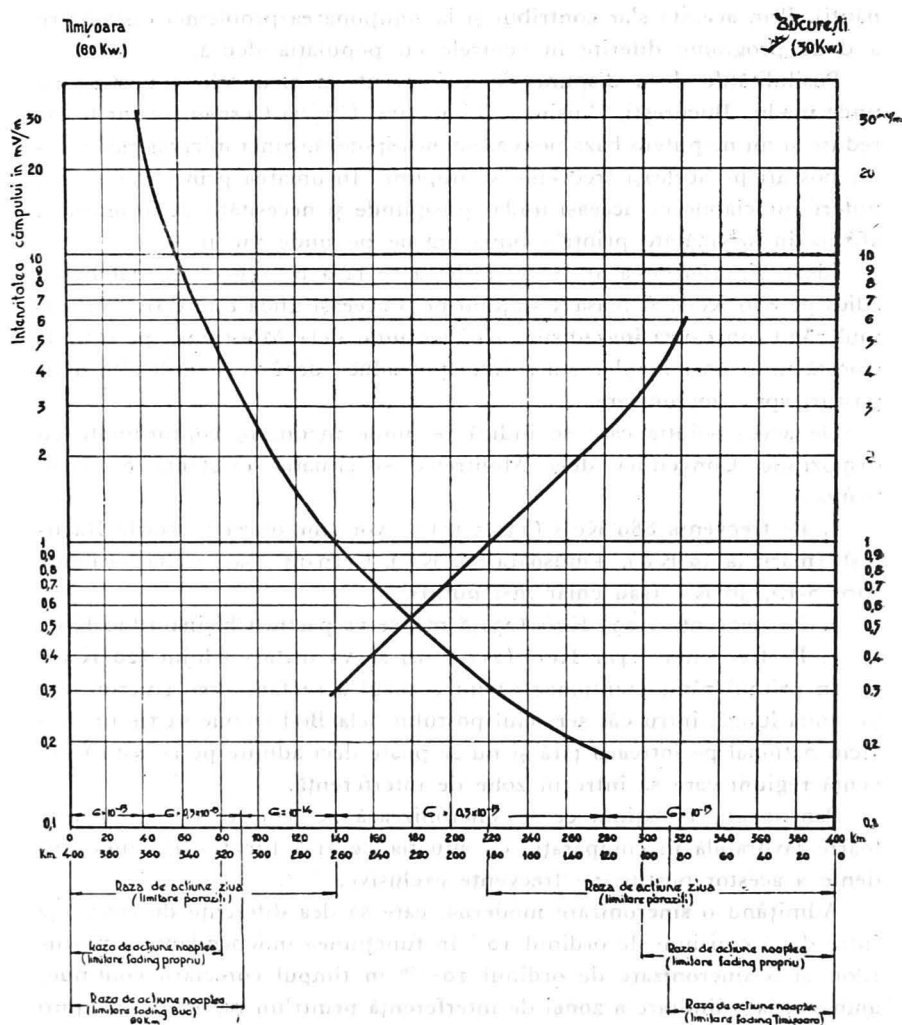


Fig. 20. — Deducerea razelor de acțiune ale posturilor București și Timișoara sincronizate pe 889 Kc/sec.

în timp ce câmpul din spre București nu a ajuns decât la 0,3 mv/m. De asemenea la 180 km de București, câmpul acestei stații a scăzut la 1 mv/m, pe când câmpul din spre Timișoara este de numai 0,32 mv/m. Pe curbele de 1 mv/m ale ambelor stațiuni vom avea realizate raporturi între câm-

puri mai mari de 3,1 ceea ce asigură lipsa interferențelor în interiorul acestor curbe.

În concluzie prin sincronizarea celor două stațiuni, la București 30 kw și la Timișoara 60 Kw, nu se va produce nicio interferență în zona lor de lucru *practic, limitată* la un câmp de 1 mv/m.

Sincronizarea și a stației dela Cernăuți pe aceeași frecvență este mai ușoară, deoarece între Cernăuți—București și Cernăuți—Timișoara intervin atenuări importante, care fac ca zona de interferență să nu cadă în conturile de 1 mv/m ale stațiilor.

Să considerăm situația din timpul nopții; luăm tot cazul Timișoara—București care este cel mai defavorabil.

Presupunem că admitem intolerabil « fading »-ul produs când valoarea medie a câmpului propriu indirect devine mai mare decât jumătate din unda directă.

« Fading »-ul începe să se resimtă pentru stația București la cca 100 km dela ea, când câmpul ajunge 3,3 mv/m, sau 0,6 mv/m pe kw radiat.

Pentru stația Timișoara « fading »-ul începe să se resimtă dela cca 80 km dela ea, când câmpul ajunge 4,6 mv/m.

La limita de « fading », pentru stația București (100 km dela ea spre Timișoara) câmpul indirect produs de Timișoara este de 2,3 mv/m. Dacă vrem ca recepția să fie lipsită complet de fading nu trebuie să ne depărtăm de București dincolo de limita la care câmpul acestei stații ajunge la cca 5 mv/m; aceasta are loc la 85 km.

Emisiunea indirectă a stației București ne dă la 80 km de Timișoara un câmp de 1,65 mv/m: el fiind mai mic decât jumătate din câmpul direct al postului Timișoara, nu va mai produce nicio altă interferență suplimentară.

În concluzie, noaptea are loc scăderea — dela 100 km la 85 km, a razei de acțiune fără « fading » a stației București în direcția Timișoara.

De fapt dacă sincronizarea e bună — adică perioada de variație a bătailor e lungă în raport cu perioadele de « fading » natural — atunci interferența datorită sincronizării, chiar în această regiune, e neglijabilă. Amintim că la o sincronizare slabă de 10^{-7} , perioada bătailor este încă 10 secunde; la o sincronizare de 10^{-10} , perioada bătailor ajunge 2—3 ore.

Regimul acesta de noapte nu este supărător, căci chiar în regiunea cea mai defavorabilă nu avem două câmpuri care să interfereze ci 6 câmpuri, fiecare stațiune contribuind cu câte un câmp direct și unul indirect; ele își compensează reciproc variațiunile și fadingul rezultat la recepție este atenuat.

Din cele de mai sus rezultă că o sincronizare a posturilor București, Timișoara și Cernăuți nu va produce practic zone de interferență, nici în serviciul de zi nici în serviciul de noapte.

În ceea ce privește audia în alte țări a programului emis pe frecvența de 889 Kc/s de către cele 3 stațiuni sincronizate ea se va face în foarte bune condițiuni, într-o zonă de serviciu secundar, deservită de radiația

indirectă. Acest sistem va fi echivalent ca putere cu un emițător de $30 + 60 + 30 \text{ km} = 120 \text{ Kw}$. Audiția lui în străinătate va fi mai bună decât aceea a unui singur post de 120 Kw , plasat la București.

Intr'adevăr, fenomenul de « fading » va fi mult atenuat în sistemul de posturi sincronizate, datorită faptului că la recepție nu este o singură undă indirectă ce vine, ci sunt trei unde separate, care își compensează reciproc fading-ul individual. Pe de altă parte puterea de 60 Kw plasată la Vestul țării la Timișoara, reprezintă un pion radiant înaintat spre Centrul Europei, și contribuie fără mari pierderi (cum ar fi cazul dacă stația ar fi plasată la București și radiația ar fi obligată să străbată Carpații), la formarea unui eficaace serviciu secundar în străinătate.

Nu trebuie neglijat faptul că întru cât zonele de interferență ale stațiilor sincronizate nu mai intervin în cazul de față, din cauză că recepția este limitată de alte condițiuni, gradul de modulație nu va fi obligat să fie sub 50% , ci va putea atinge aproape valorile normale din cazul stațiilor individuale.

De asemenea la inconvientul ce l-ar putea ridica unii că în țara noastră n'ar exista lunii pentru sincronizarea posturilor între ele, amintim că sistemele moderne pot la nevoie utiliza aceeași linie și pentru transmiterea programului și a semnalului de sincronizare. În orice caz este nevoie de o linie pentru transmiterea programelor dela centru, întru cât nu se poate menține în funcțiune o stațiune deservită numai cu programe locale.

În concluzie, soluția sinctonizării celor trei stațiuni București, Timișoara și Cernăuți nu prezintă decât avantaje față de cealaltă soluție în care fiecare dintre aceste stații ar lucra izolat. (De altfel această ultimă soluție nici n'ar fi posibilă din lipsă de lungimi de undă).

Programul de dezvoltare propus este concretizat în harta din fig. 21.

Bilanțul ce rezultă este următorul în raport cu suprafața întregii țări luată 100% :

- 9% cu trei emisiuni în zonă primară;
- 52 » cu două emisiune în zonă primară;
- 36 » cu o emisiune în zonă primară;
- 13 » fără nicio emisiune în zonă primară;
- 167 » suprafața totală a zonelor primare.

Pe lângă emisiuni pe unde medii și lungi e indicat ca Radiodifuziunea română să se afirme și pe unde scurte; aceste programe pe unde scurte vor fi destinate în special pentru străinătate, unele scurte nefiind indicate pentru servicii naționale. Un asemenea post pe unde scurte va trebui să fie prevăzut a lucra pe trei lungimi de undă (banda de $49 \text{ m} - 31 \text{ m}$ și 19 m) spre a putea fi utilizat atât ziua cât și noaptea.

Mai menționez că o rețea de radiodifuziune trebuie să fie prevăzută și cu studio-urile adecuate programelor ce trebuiesc difuzate. Studio-ul actual din Capitală nu poate face față unei rețele centralizate de mărimea

cele prevăzute în proiectul de faţă. E nevoie de construirea unui local nou, special destinat instalaţiilor electro-acustice de pregătire a programelor.

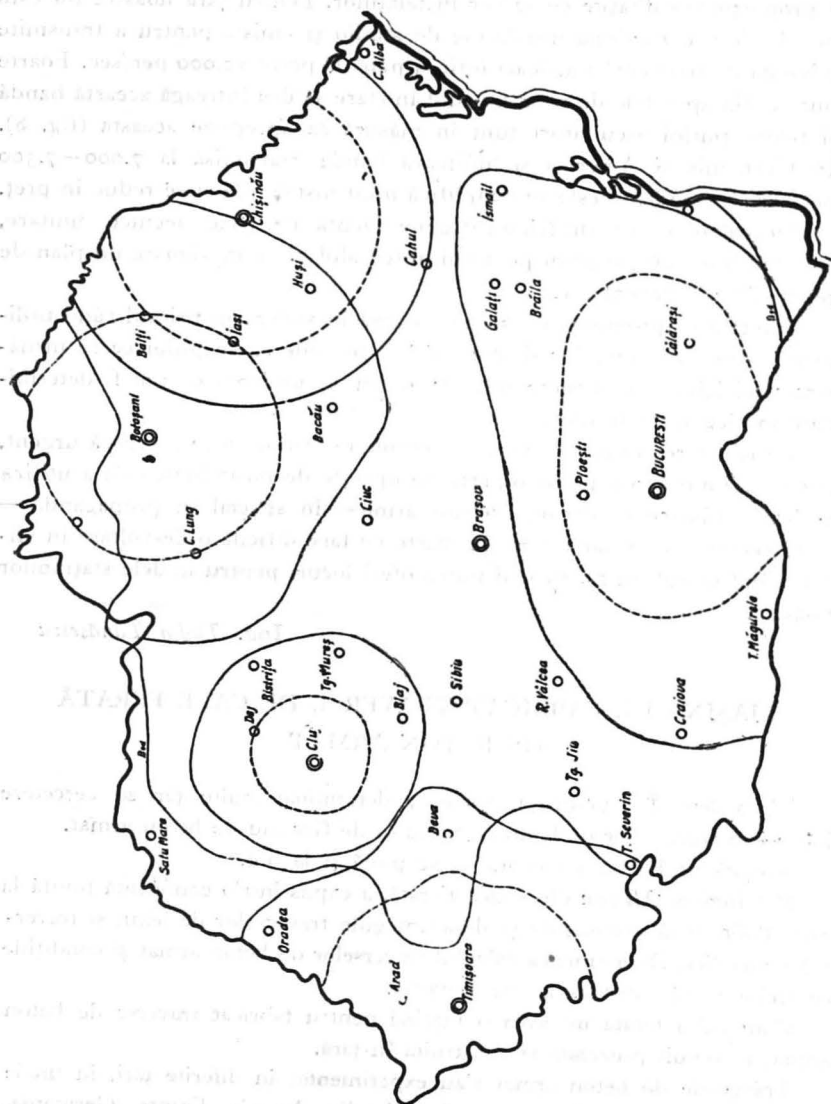


Fig. 21. — Situaţia de viitor rezultată din adoptarea proiectului de sincronizare. În plin sunt trasate limita serviciului de zi, iar punctat sunt reprezentate limita serviciului de noapte fără « fading ».

Locul unui studio radiofonic este inima oraşului, pentru ca artiştii, conferenţiarilor şi toţi cei ce contribuie la formarea programelor să se poată uşor deplasa la studio.

De asemenea pentru a se putea realiza cât mai multe puncte din vastul program radiofonic ce e de înfăptuit cu un minim de investiții, e nevoie a proporționa calitățile ce se cer instalațiilor. Pentru țara noastră nu este nevoie de a condiționa instalațiile de studio și emisie pentru a transmite o bandă de frecvență muzicală întinsă până la peste 10.000 per/sec. Foarte puține din aparatele de recepție sunt în stare să dea întreagă această bandă și foarte puțini ascultători sunt în măsură să aprecieze aceasta (fig. 8). În Germania și America se limitează banda transmisă la 7.000—7.500 per/sec. În modul acesta se simplifică mult instalațiile și se reduc în preț.

Desvoltarea radiodifuziunii trebuie făcută pe baze tehnice unitare, adoptându-se un program pe 5 ani, intervalul cât e în vigoare un plan de repartiție a frecvențelor.

Intocmirea programului trebuie să aibă în vedere în primul rând utilizarea rațională a undelor și instalațiilor, în vederea scopului ce se urmărește; celelalte considerații sunt de ordin secundar și nu pot fi determinate în alegerea soluțiilor.

La realizarea unui program de dezvoltare trebuie să se pășească urgent, deoarece întârzierea, pe de o parte ne lipsește de posibilitatea de a utiliza aceleași mijloace moderne, aceleași arme — în special în propagandă — ca și vecinii noștri, iar pe de altă parte ne face dificilă o dezvoltare în viitor, când eterul nu ne va mai putea oferi locuri pentru undele stațiunilor noastre.

Ing. Tudor Tănăsescu

MAȘINA DE FABRICAT TRAVERSE DE CALE FERATĂ DE BETON ARMAT

Lipsa lemnului pentru traverse, a determinat multe țări să cerceteze înlocuirea traverselor de lemn cu traverse de fier sau de beton armat.

Această problemă a început să se pună și la noi.

D-l Inginer *Mitran* din Calea Ferată, a expus într-o conferință ținută la Soc. Politehnică avantajile și dezavantajile traverselor de lemn și traverselor metalice. De asemenea calculul traverselor de beton armat și condițiile ce trebuiesc să satisfacă aceste traverse.

Cum calea ferată nu avea o mașină pentru fabricat traverse de beton armat, a trebuit proiectată și construită în țară.

Traversele de beton armat s'au experimentat în diferite țări, în unele pe o scară mai întinsă: în America, Anglia, Austria, Franța, Germania, Italia, Ungaria și România de către d-l Profesor Cristea Niculescu.

Sunt diferite sisteme adaptate în alte țări pentru prinderea șinei de traversele de beton armat.

Mașina de fabricat traverse de beton armat, a fost construită sub îngrijirea subsemnatului; în Atelierul Grivița, după desenele Atelierului, desene executate după indicațiile d-lui Ing. *Mitran*, — care a susținut experimentarea la C.F.R. a traverselor de beton armat.

Mașina este formată din 3 părți distincte.

a) Batiul care este corpul fix al mașinei unelte și care se prinde în fundația de beton cu buloane;

b) Rotorul mașinei mișcate de un electromotor, ce transmite mișcarea prin curea;

c) Forma care se introduce în rotor;

Vom descrie fiecare din aceste trei părți componente ale mașinei de fabricat traverse de beton armat;

d) Batiul este format din 4 table verticale a) prinse între ele cu ancretoazele b) pentru ca să nu vibreze.

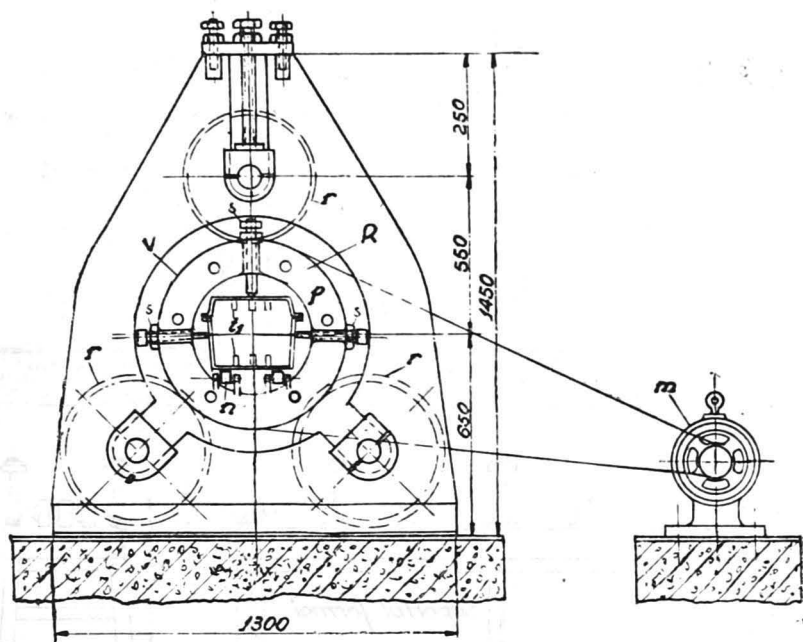


Fig. 1. — Mașina de fabricat traversa de beton armat.

La început când mașina a fost pusă în funcțiune făcea mult sgomot și vibra, astfel că planul inițial al mașinei a trebuit modificat și perfecționat, adaptându-se 2 bare c) de o parte și de alta batiului vertical și contra-vântuirea d) (fig. 2).

Mașina nu a mai avut vibrație și sgomotul a fost mult redus.

Intreg batiul este așezat pe o placă de tablă t, prin care trec buloanele de fundație.

În fig. 1 se vede în partea stângă mașina de fabricat traverse de beton armat, mișcată de electromotor prin curea.

Rotorul este introdus în mașină. În partea dreaptă a figurii este partea de jos a formei traversei în care se vede scheletul armat.

Forma este așezată pe un suport și după ce se pune betonul se așează și capacul care se fixează cu pene cu cutia de jos, apoi se introduce în rotor.

Mașina are de o parte și de alta trei roți r , pe care rulează rotorul, montat în batiu, câte două la partea de jos și unul la partea de sus;

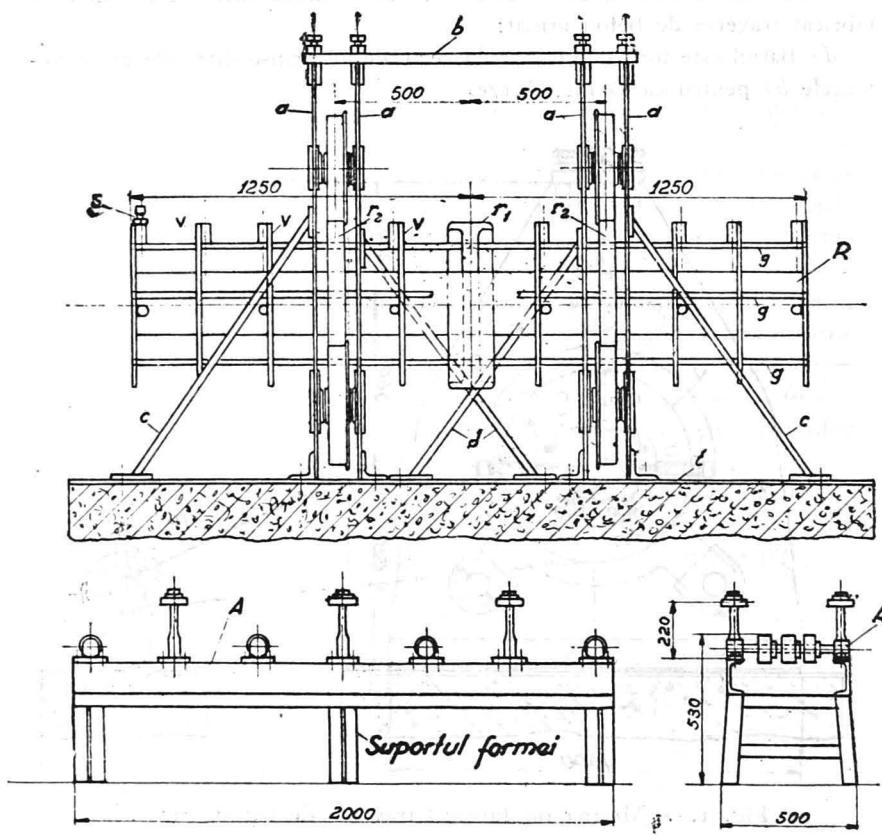


Fig. 2. — Mașină de fabricat traverse de beton armat.

b) Rotorul R , este format din 8 discuri de tablă v , prinse între ele prin 6 buloane longitudinale, $-g-$ sudate de aceste discuri.

Roata r fixată de rotor, servește pentru a primi mișcarea prin curea dela electro-motorul m . Tot pe rotor se mai află montate 2 roți r_1 care se învârt pe roțile batiului, ghidând motorul.

Rotorul R are o scobitură circulară pe toată lungimea lui, ca să intre forma de confecționat traverse.

Ca aceasta să alunece ușor rotorul are în partea de jos 16 role n , montate pe discurile de tablă.

Rotorul are 24 șuruburi s , câte trei de fiecare disc, pentru fixarea formei traversei de beton armat, ca atunci când se învârtște rotorul forma să nu joace și să fie bine fixată în rotor.

c) Forma pentru traversă este din tablă de 6 mm grosime și este din două bucăți solidarizate prin buloane cu pene p .

Partea interioară are forma traversei de beton armat.

Cutia are 6 cepuri t_1 , trei la un capăt și trei la celălalt capăt, în care s'au introdus trei țevi, de tablă pe unde se vor introduce șuruburile de fixarea șinei de traverse.

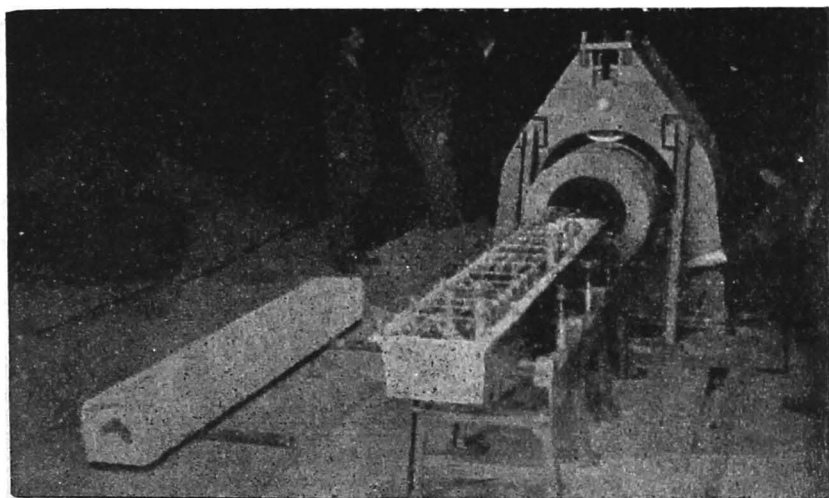


Fig. 3. — O altă poziție a mașinei; în stânga se vede traversa de beton armat.

Pentru ca să nu iasă afară cimentul sau apa din beton, forma are o garnitură, pe toată lungimea planșei; garnitura, este presată de penele p .

La capetele extreme forma are o serie de găuri în centrul țevii pe unde iese apa în exces.

Fabricarea traversei de beton se face introducându-se în forme de tablă armătura metalică.

Se fixează apoi țevile de cepurile t_1 , țevile care vor forma golurile în care vor intra șuruburile de prinderea șinei; acestea rămân în traversă.

Se unge cutia în interior cu parafină dizolvată în petrol ca să poată ieși ușor traversa din formă.

În cutia de tablă se pune mortarul obișnuit de beton armat, care a fost în prealabil amestecat, până la nivelul armăturii.

Se șterge de nisip flanșa de jos a cutiei, apoi se pune garnitura, se pune capacul cutiei și se bat penele pentru fixarea celor două capace ale cutiei.

Ea stă rezemată pe un suport A prevăzut cu role de ghidare.

Lucrătorii împing pe acest suport cutia plină cu mortar până ce a intrat în rotor.

Cutia se fixează în șuruburile de pe discurile rotorului și apoi se dă drumul la mașină să funcționeze timp de 5 minute; apa în exces ieșind prin găurile din capetele cutiei.

Învârtindu-se cu 600 ture pe minut cimentul, nisipul, pietrișul și apa se amestecă bine și sunt proiectate la exterior.

În mijlocul traversei se formează un gol care trebuie să fie centric rotorul fiind centrat în prealabil.



Fig. 4. — Mașina de fabricat traverse de beton armat.

După ce s'a învârtit 5 minute traversa este lăsată 24 ore după care se scoate din formă fără pori, se ține 8 zile în nisip ud cu apă, apoi în atmosferă umedă 8 zile și se lasă la uscat.

O mașină poate fabrica 50 traverse în 8 ore. Traversa cântărește cca 250 kg. Electro-motorul mașinei este de 12 H.P. Mașina uneltă confecționată în Atelierele Grivița costă, cu 50 forme, 300.000 lei.

Direcțiunea L. din C.F.R. intenționează să mai construiască încă 9 mașini ce urmează să se monteze la Ploești, unde se vor fabrica cca 500 traverse de beton armat zilnic și apoi se vor așeza în cale și în remise pentru a se urmări rezultatele.

În alte țări aceste traverse după 8 ani sunt încă în serviciu, cum este cazul în Italia care duce mare lipsă de lemn.

Noi credem că aceste traverse cari au dat rezultate bune prin centrifugare, vor corespunde și la noi.

Ing. Petre Repanovici

CÂTEVA CERCETĂRI NOUI ASUPRA MOTOARELOR CU COMBUSTIUNE INTERNĂ

Eforturile și deformațiile datorite temperaturii

Dr. Ing. Eichelberg profesor la Institutul Federal de tehnologie din Zürich publică în revista Engineering din 1 Decembrie 1939 rezultatul cercetărilor sale în această direcție.

Admițând că avem un cilindru simetric față de axa sa, și la fel o distribuție simetrică a temperaturilor, expresia temperaturii medii ca și a căderii liniare medii de temperatură într-o secțiune de grosime h este

$$T'_m = \frac{1}{h} \int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} T dz$$

iar căderea liniară de temperatură va avea expresia:

$$\Delta T = \frac{12}{h^2} \int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} T z dz$$

Eforturile care rezultă din cauza acestei căderi de temperatură pot fi puse sub forma

$$\delta \sigma = \frac{E\beta}{1-\nu} \delta T$$

Valoarea factorului $\frac{E\beta}{1-\nu}$

variază după material; astfel la fontă este pentru un grad C. 18 kg/cm² și 40 kg/cm² la oțel.

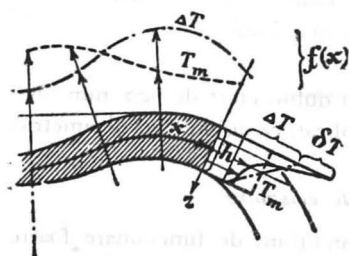


Fig. 1. — Variația temperaturii într'un perete.

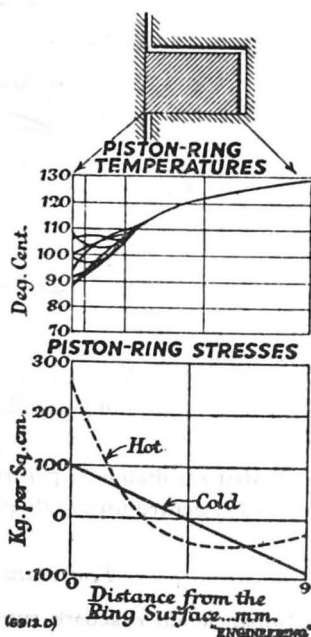


Fig. 2. — Temperaturile în segment și variația eforturilor la rece și cald.

Pentru un segment de piston care lucrează sub o presiune eficace de $6,5 \text{ kg/cm}^2$ și o viteză liniară de $2,5 \text{ m/sec.}$, variațiile de temperatură nu încep să fie simțite decât dela o adâncime de 3 mm .

Tensiunea pe fața interioară a segmentului crește, așa cum se poate vedea în figura alăturată, dela 100 kg/cm^2 la rece la 250 kg/cm^2 la cald.

Intr'un perete gros de cilindru din oțel turnat, eforturile vor varia cu 400 kg/cm^2 pentru fiecare variație de 10° C .

La demaraje pot apare eforturi adiționale care pot depăși 1.000 kg/cm^2 .

S'a studiat și distribuția eforturilor, corespunzătoare distribuției temperaturilor, într'un meridian, presupunând că pereții au forma unui con de revoluție.

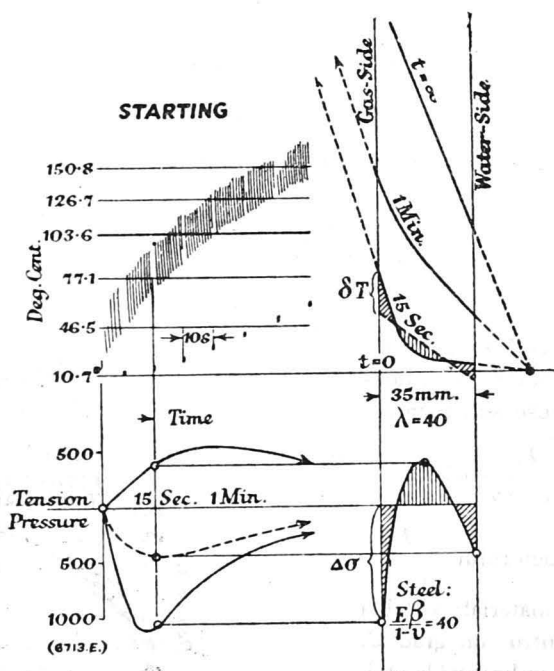


Fig. 3. — Variația temperaturilor și eforturilor în peretele unui cilindru în timpul demarajului.

Se dau rezultatele și pentru un piston cu dublu efect de 600 mm . diametru ca și pentru un cap de piston mai complicat, ca dublu efect și simetric.

Temperatura supapelor de evacuare

Supapele de evacuare sunt supuse la condițiuni de funcționare foarte grele din cauza temperaturilor ridicate a gazelor de scăpare.

Măsurătorile s'au făcut pe un motor Diesel-Saurer cu 150 mm diametru și 200 mm cursa.

Temperaturile s'au măsurat cu termocuple plasate în mijlocul capului supapei.

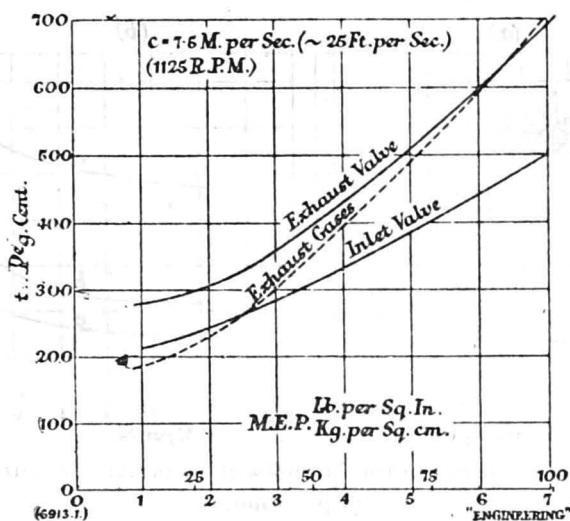


Fig. 4. — Temperaturile la supapa de scăpare și admisie măsurate pe un motor Diesel-Saurer.

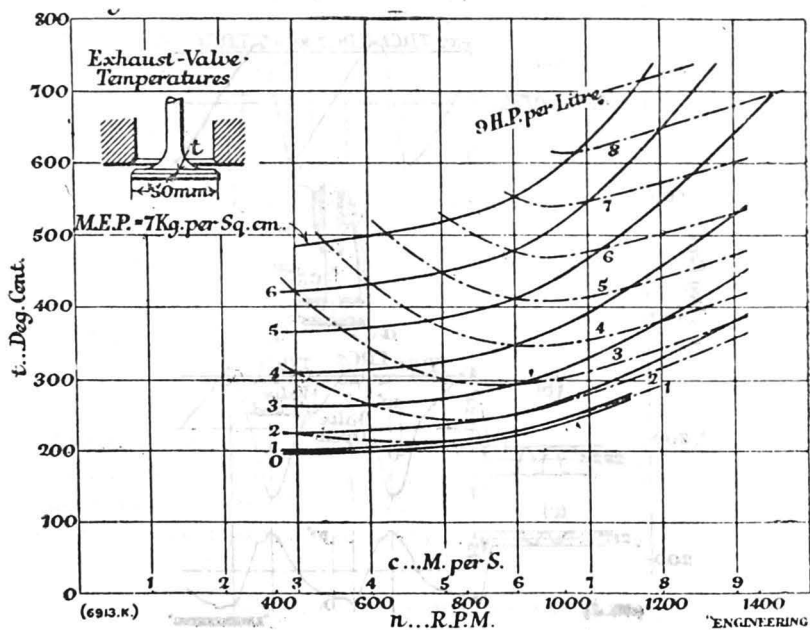


Fig. 5. — Variația temperaturii supapei de scăpare în funcție de sarcina și turația motorului.

Temperatura supapei de scăpare este cu cca 200° mai mare decât a celei de aspirație.

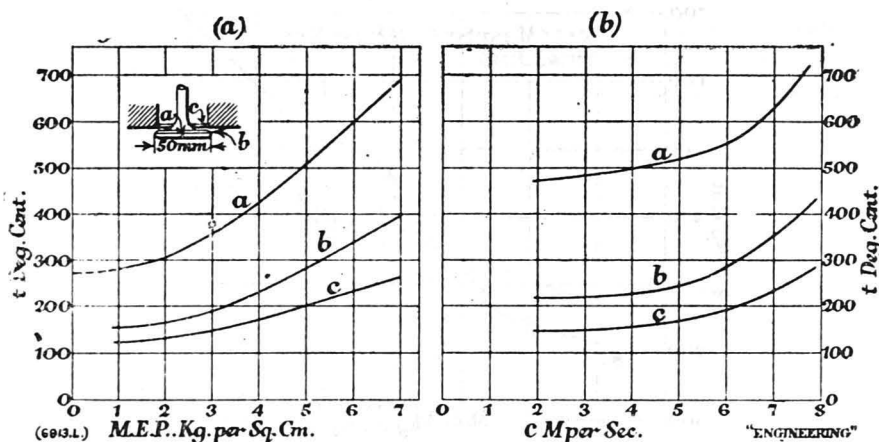


Fig. 6. — Variația temperaturii în mijlocul ciupercei, pe buza ciupercei și pe scaun.

Temperatura variază cu sarcina și viteza pistonului, putând trece de la 200° la 500° și atinge 700° la plină sarcină și la o viteză de 9 m/sec.

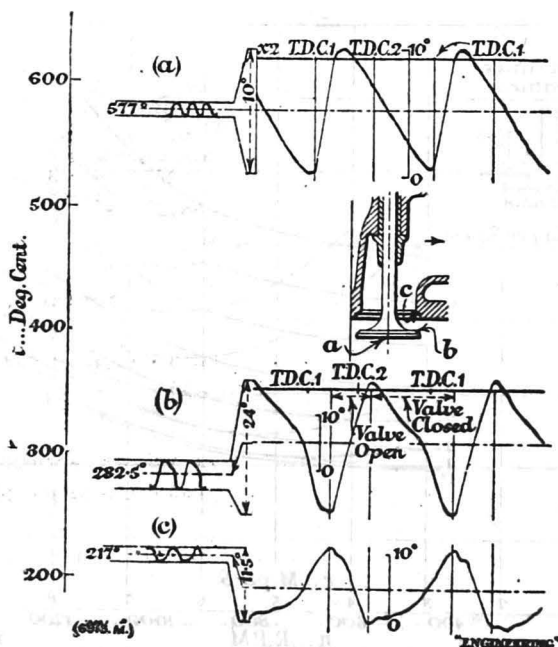


Fig. 7. — Variațiile de temperatură în mijlocul capului supapei, pe buza supapei și pe scaunul său, când supapa se deschide și închide.

Se vede din fig. 6 că între centrul și periferia supapei apar căderi de temperatură foarte importante — până la 270°C — cari dau naștere la importante eforturi.

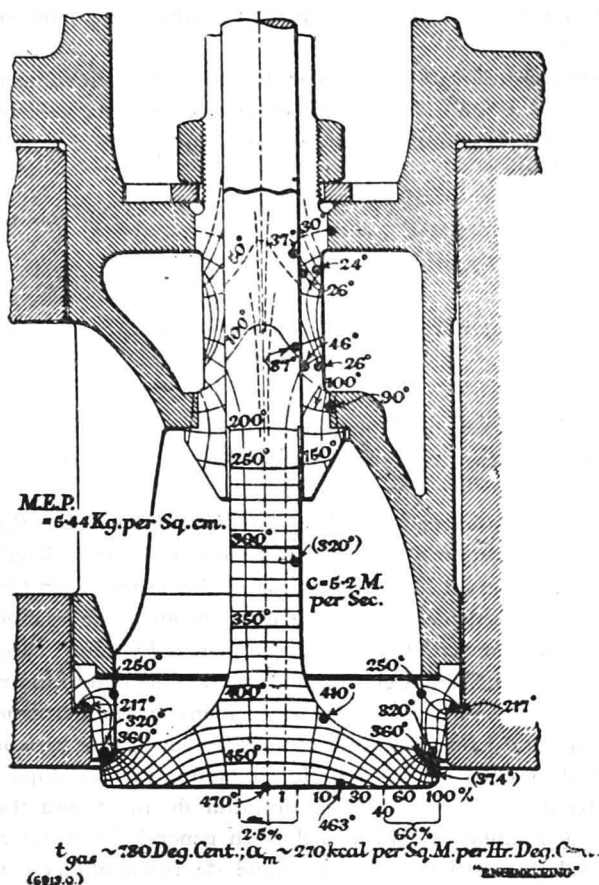


Fig. 8. — Câmpurile de temperatură într'o supapă de evacuare a unui motor Diesel.

Efortul de tensiune *pe circumferență* are ca valoare, aproximativ de 20 ori căderea de temperatură ce are loc; din această cauză se pot produce crăpături radiale sau deformări permanente.

O formă sferică sau conică a capului usupapei dă loc la eforturi mai mici.

Răcirea supapei prin scaun și tijă

Variația temperaturilor, în centrul supapei, pe buza sa și pe scaunul său, sunt redată în graficul Nr. 7.

Pe marginile supapei apare o ridicare de temperatură când supapa se deschide și ies gazele de scăpare afară.

Contactul între buza supapei și scaunul său nu este perfect și prezența unui strat de aer izolant are ca rezultat pentru buza supapei o variație de temperatură mult mai mare decât pentru scaun — așa cum se vede din graficul Nr. 7.

S'au făcut măsurători a câmpurilor de temperatură în supapa de scăpare a unui motor în 4 timpi și 380 mm diametru. Supapa avea un diametru al capului său de 140 mm, astfel că s'au putut monta 5 termocuple plus încă 2 în coada sa.

N. Constantinescu

VALORILE PRACTICE PENTRU MODULUL DE ELASTICITATE AL BETONULUI

Modulul de elasticitate al betonului se ia în mod obișnuit în calculele de beton armat cam $1/10$ — $1/15$ din modulul de elasticitate al fierului.

Intr'un studiu publicat în *Bulletin technique de la Suisse Romande* din 26 August și 9 Septemvrie 1939, d-l *Bolomey*, profesor la Școala de Ingineri din Lausanne, arată că dacă valoarea medie de 150 — 200 t/cm² ce se ia în mod curent în calculele obișnuite este apropiată de realitate, pentru lucrări cu caracter special trebuiesc admise pentru E_b valori care să varieze dela 100 la 350 t/cm², după cum este vorba de a se determina rezistențele și deformațiile provenite din încărcări accidentale sau permanente.

În studiul său d-l *Bolomey* arată că valoarea lui E_b este variabilă dela un beton la altul și chiar în masa aceluiasi beton, variind după felul cum betonul a făcut priză, după durata timpului de priză, sau după durata și intensitatea de aplicare a încărcărilor. În general s'a căutat a se determina modulul de elasticitate în funcțiune de rezistența la compresiune a betonului, factorii de care depinde această rezistență fiind aceiași de care depinde și modulul de elasticitate, adică: dosajul, granulometria agregatelor, cantitatea de apă, timpul de întărire etc. Formulele cu care se exprimă E_b în funcție de rezistență n'au dat însă rezultate precise, deoarece la stabilirea lor nu se ține seamă de compactitatea betonului și nici de natura agregatelor. Ori modulul de elasticitate al betonului este o rezultantă a modulelor de elasticitate ale agregatelor și al amestecului de legătură. D-l *Bolomey* menționează că în timp ce modulul de elasticitate al amestecului de legătură variază cu rezistența acestuia, modulul de elasticitate al balastului este aproape constant între 400 și 500 t/cm². În acest scop s'au făcut o serie de încercări cu betoane preparate cu același amestec de legătură, însă cu agregate având granulometria diferită, încercări care au scos în evidență variabilitatea modulului de elasticitate al betonului.

Pe baza acestor încercări d-l *Bolomey* propune următoarea formulă pentru exprimarea modului de elasticitate al betonului:

$$E_b = (C + S)^2 \frac{700 R}{100 + R}$$

în care E este modulul de elasticitate în t/cm^2 , R este rezistența la compresiune exprimată în kg/cm^2 și măsurată pe cuburi, iar C și S sunt volumele de ciment și agregate, măsurate în unitatea de volum de beton.

Verificările care s'au făcut pe cale experimentală au dat între modulele astfel determinate și cele calculate cu formula de mai sus, diferențe medii de 6%. Această formulă mai prezintă și avantajul că se poate aplica nu numai la betoane ci și la mortare, deoarece ține seamă atât de compacitatea masei cât și de rezistență.

Repartiția neregulată a agregatelor în masa betonului face să varieze compacitatea betonului, care atrage dela sine și o variație a modului de elasticitate. Acest lucru a fost determinat pe cale experimentală, preluând prisme orizontale și verticale de probă, dela baza și dela vârful unei coloane de beton de 1,50 m înălțime. Modulele măsurate pe aceste prisme au dat valori cu totul diferite, explicate de d-l *Bolomey*, prin fenomenele care însoțesc priza betonului.

Modulul de elasticitate mai variază și cu vârsta betonului, pentru betoane de aceeași rezistență și la fel de compacte.

În ultima parte a studiului său d-l *Bolomey* pune în evidență folosul cunoașterii modului de elasticitate al betoanelor, nu numai pentru determinarea deformațiilor și rezistențelor datorite variațiilor de temperatură și contracției, dar și pentru verificarea omogenității și a sănătății betonului.

Dacă într-o masă de beton raportul între modulul de elasticitate și rezistență, variază dela un punct la altul, aceasta denotă o neomogenitate în amestecul betonului, iar o crăpătură în masa betonului, datorită contracției sau înghețului, este imediat scoasă la iveală printr-o diminuare a modului de elasticitate și prin apariția deformațiilor permanente. Pe baza acestor observații d-l *Bolomey* determină gelivitatea betonului.

(*Le Génie Civil*).

M. S.

SUMARELE REVISTELOR

« ENGINEERING », Vol. 149, Nr. 3.875 din 19 Aprilie 1940. Canalul Juliana (Olanda). — *T. F. Wall*, Efectele scurtcircuitelor în liniile de transmisie de energie electrică (continuare). — *V. Holmes*, Femeile și lucrul de muniții. — Pod sudat la Clayhithe. — Pompă orizontală cu dublu efect, pentru păcură. — Șoselele și războiul. — Proiectarea întrerupătorilor de joasă tensiune. — Pierderea submarinului « Thetis » (continuare). — *A. L. Mellanby*, Cincizeci de ani de construcție navală (continuare III). — *A. P. M. Fleming*, Aplicațiunile electricității în metalurgie (continuare). — *L. Pearce*, Patruzeci de ani de evoluție a centrelor de energie (continuare III). — *J. H. Paterson*, Coroziunea electrolitică a navelor.

Idem, Nr. 3.876 din 26 Aprilie 1940. Transportul pneumatic al formularelor de telegrame la Oficiul Postal Londra (continuare). — *W. H. Evans*, Dinamometru pentru măsurarea presiunii solului. — Proprietățile izolatoarelor din sticlă și porțelan. — Mașină de șlefuit cuțitele cu plăcuțe din metal dur. — Construirea de cilindri din tablă ondulată. — Femeile în uzinele de muniții. — Raportul anual dat de Central Electricity Board. — Aparat de alarmă pentru presiune și temperatură. — *J. Delmonte*, Permanența proprietăților fizice a rășinilor sintetice. — *F. H. Rogers*, Păcura. — Izolatori din sticlă securizată.

Idem, Nr. 3.877 din 3 Mai 1940. — Stația de pompare Chilcote și instalația de tratare a apei a South Staffordshire Water works Company. — *J. R. Finniecome*, Scurgerea critică prin duze și constanța gazelor pentru aburul supraîncălzit. — *J. Delmonte*, Permanența proprietăților fizice a rășinilor sintetice (continuare). — Motoare electrice cuplate direct rulourilor benzii de transport a laminoarelor de oțel. — *F. H. Rogers*, Păcura. — Incercări de recepție pentru mașini unelte. — Cercetări asupra alimentelor. — Termodinamica și cele mai joase temperaturi. — *W. Kerr*, *J. F. Shannon* și *R. N. Arnold*, Problema elicii silențioase. — *L. Pearce*, Patruzeci de ani de evoluție a centralelor de energie (continuare IV).

Idem, Nr. 3.878 din 10 Mai 1940. — Repararea prin sudură a cilindrului din oțel turnat, al unei prese hidraulice. — *T. F. Wall*, Efectele scurtcircuitelor în liniile de transmisie de energie electrică (continuare). — *W. C. Newell*, Estimarea hidrogenului din oțel și alte metale. — Laboratoarele de

cercetări ale Societății High Duty Alloy Ltd. — Telefonie transcontinentală. — Desvoltarea cuptoarelor de cox. — *L. Pearce*, Patruzeci de ani de evoluție a centralelor de energie (continuare V).

Idem, Nr. 3.879 din 17 Mai 1940. — Stația de pompare Chilcote și instalația de tratare a apei a South Staffordshire Waterworks Company (continuare). — Piețele Americii latine. — Mașină universală pentru frezat, prin rostogolire, roți dințate până la 5.500 mm diametru. — Sănătatea lucrătorilor din industria munițiilor. — Condiționarea aerului aplicată la nave. — Ruptor pentru circuitul de aprindere electrică a unui motor cu gaz, folosit în tropi. — *W. Kerr, J. F. Shannon și R. N. Arnold*, Problema elicii silențioase. N. Ș.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Anul 61, 1940, Nr. 18, din 2 Mai: *W. Rohloff*, Tehnica mai recentă a proiectoarelor militare cu arc. — *K. Seidl*, Limitele în construcția mașinilor electrice foarte mici. — *M. Schenkel*, Introducere la noua redactare a paragrafului 14: « Grupe de conexiuni și conexiuni ale transformatorilor pentru redresori », din prescripțiile VDE 0555/1936. — *VDE*, Norme pentru redresori. — *M. Schenkel*, Introducere la notațiile bornelor transformatorilor pentru redresori, paragr. 12 al prescripțiilor VDE 0570/I. 40. — *VDE*, Norme pentru notația bornelor. — *Trb.*, Din rapoartele anuale ale Uzinelor electrice germane.

Idem, Nr. 19, din 9 Mai: *E. Bulla și H. Vits*, Lumină mixtă, prin legarea în serie de lămpi cu vapori de sodiu și incandescenți, în rețele de curent alternativ. — *M. Skalicky*, Schema echivalentă a unui transformator cu prize multiple. — *R. Strigel*, Cele mai recente ciclotroni americane. — *VDE*, Norme pentru măsurile de luat asupra instalațiunilor de tele-comunicațiuni și de căi ferate electrice alimentate prin redresori, relativ la apropierea dintre acestea.

Idem, Nr. 20, din 16 Mai: *F. Kaissling și A. Roggendorf*, Consumul propriu în centralele electrice cu aburi, în cadrul proiectului de ansamblu. — *A. Nitschke*, O instalație deosebit de puternică de Roentgenterapie (1, 2 MV). — *O. Binder*, Domeniul constructiv al motoarelor electrice foarte mici. — *W. Krassowsky*, Asupra propunerii unei noi clasificări a rigidității dielectrice, în prescripțiile VDE 0303. — *VDE*, Norme pentru încercările electrice ale materialelor izolante.

Idem, Nr. 21, din 23 Mai: *F. Borgnis*, Rezonatori electromagnetici în vid, în tehnica undelor scurte. — *F. Kaissling și A. Roggendorf*, Consumul propriu în centralele electrice cu aburi, în cadrul proiectului de ansamblu (sfârșit). — *O. Müller*, Timpul de întrerupere și frecvențe de întrerupere admisibilă, la întreruptorii rapizi. — *H. Thomas*, Contribuție la normalizarea frânelor la mașinile de ridicat. — *VDE*, Prescripții modificatoare pentru construcția și încercarea materialului de instalație până la 750 volți tensiune de serviciu. — *H. Titze*, Proiectarea și dimensionarea instalațiunilor de protecție pentru rețele electrice. V. R.

CĂRȚI NOI

Dr. Ing. GH. V. NICOLAU-BÂRLAD. *Cursul de Fotogrametrie și Fotografie Aeriană*, cu un cuvânt introductiv de Căpt. av. Const. Mardare, comandantul Escadrilei Aviație dela Secția de pregătire militară a Școlii Politecnice « Regele Carol II », 1940.

Acest curs este editat de studenții Școalei Politecnice București, sub forma litografiată și au fost scoase până acum *două volume*.

Autorul împarte cursul său, ținut la Escadrila Aviație a Șc. Politecnice în 8 cărți și anume:

Cartea I-a: Cadrul general al Fotogrametriei.

Cartea II-a: Camera fotogrametrică.

Cartea III-a: Fotografia aeriană. Misiunea aerofotogrametrică.

Cartea IV-a: Redresarea. Procedee. Aparate.

Cartea V-a: Restituția. Procedee.

Cartea VI-a: Restituția. Aparate.

Cartea VII-a: Organizarea unui Institut de Fotogrametrie. Considerațiuni tehnice, economice și administrative.

Cartea VIII-a: Fotogrametria în războiul mondial și în conflictele actuale.

Cursul urmărește a ilustra tehnica și știința Fotogrametriei, implicit a Fotografiei Aeriene, din punctul de vedere al *adaptării acestei Științe aplicate la Arta și Tehnica Militară*.

În primul volum, autorul rezumă, în mod foarte clar și ușor de urmărit, toate noțiunile și principiile ce privesc știința Fotogrametriei.

Sub titlul: « *Cadrul general al Fotogrametriei* » autorul analizează în 4 capitole și 16 subcapitole, următoarele *idei principale*:

a) Definiția Fotogrametriei și enumerarea principiilor și metodelor ce stau la baza acestei științe;

b) Cadrul actual al Fotogrametriei și Științele ajutătoare ei;

c) Domeniile de aplicare ale Fotogrametriei, rezultatele ei și avantajele ce oferă tehnica fotogrametrică;

d) Inceputurile Fotogrametriei și evoluția ei științifică;

e) Aplicațiunile Fotogrametriei în Tehnica Militară de pace și războiu, analizându-se pe Arme (aviație, geniu, marină, artilerie, etc.) contribuția ce aduce această Știință;

f) Operațiunile tehnice fotogrametrice ca ordine de lucrări, timp, metode și rezultate;

g) Clasificarea aparatelor fotogrametrice, unde autorul distinge două grupe deosebite și anume:

A) *Aparate speciale* caracterizate ca pur fotogrametrice, și

B) *Aparate auxiliare* necesare definitivării rezultatelor obținute prin metodele fotogrametrice; o importanță deosebită se dă aparatelor de restituție fotogrametrică, aparate care reprezintă cea mai înaintată perfecțiune în apareiajul tehnice fotogrametrice; la acest capitol sunt analizate diferitele clasificări ale aparatelor de restituție.

Cu « *Cartea II-a* », autorul trece la dezvoltarea detaliată a cursului de Fotogrametrie.

Se începe cu analizarea: *Camerei Fotogrametrice*. Acestui subiect i se consacră, începând cu vol. II, 21 de subcapitole, grupate în 6 capitole și anume:

Cap. V. Aparate de fotografiere.

Cap. VI. Clasificarea camerelor fotogrametrice.

Cap. VII. Descrierea și manipularea camerelor fotogrametrice.

Cap. VIII. Camere fotoaeriene de recunoaștere (camere aviatice).

Cap. IX. Descrierea și manipularea camerelor de Fotogrametrie terestră.

Cap. X. Aparate fotografice speciale.

Volumul II, cuprinde numai *primele 3 capitole din Cartea a II-a*.

După ce se expune o scurtă privire de ansamblu asupra clasificării camerelor fotografice (în: a) Aparate de atelier; b) Aparate de mână și c) Aparate speciale), se dă o descriere sumară asupra aparatelor fotografice obișnuite.

Apoi se tratează subiectul propriu-zis al « *Cărții a II-a* » și anume: Camera fotogrametrică.

În subcapitolul 18 se analizează părțile componente și caracteristicile unei astfel de camere.

E demn de precizat: *că nu trebuie să se confunde camerele fotogrametrice care au de scop luarea de fotograme pentru măsurători precise, cu camerele fotografice aeriene, zise și « aviatice », care au de scop de a lua fotografii aeriene pentru recunoașteri militare, imediate și expeditiv.*

O cameră fotogrametrică, așa cum o descrie autorul în lucrarea sa, se compune dintr'un număr de mecanisme speciale ca:

a) Mecanisme pentru determinarea orientării interioare și exterioare a fotogramei;

b) Obiectivii metrici;

c) Dispozitive de înregistrarea fotogramelor;

d) Regulate de acoperirea fotogramelor, etc.

Cursul își păstrează aici o *notă originală*, din felul și atenția ce o dă dezvoltării, analizării și descrierii părților componente ale camerei fotogrametrice.

În subcap. 19 se demonstrează care sunt elementele de orientare interioară și exterioară ale unei fotograme și cum sunt înregistrate direct pe fotogramă, sau prin dispozitive auxiliare, toate aceste elemente.

Tot aci sunt expuse principiile matematice care stau la baza operațiilor fotogrametrice de restituție a punctelor terestre cuprinse în fotograme. Se definește în prealabil noțiunea de fotogramă și se dau apoi formulele matematice ce corespund orientării interioare și exterioare ale unei fotograme, în general.

În subcapitolele 21, 22 și 23 se descrie amănunțit:

a) Dispozitivul pentru determinarea orientării interioare; b) dispozitivul pentru determinarea orientării exterioare; atât pentru camerele aerofotogrametrice cât și pentru cele geofotogrametrice; c) obiectivul fotogrametric; d) cadrul fotogramei și camera neagră; e) obturatorul; f) magazinul cu plăci și port-filmul; g) placa și port-filmul; h) vizorul; i) suspensiunea; j) grupul-motor sau sistemul de acționare; k) regulatorul de viteză; l) regulatorul de acoperirea fotogramelor; m) aparate auxiliare; pentru exemplificarea acestor descrieri și înlesnirea dezvoltării lor sunt expuse numeroase scheme și figuri de detalii.

În subcap. 24 se analizează clasificarea camerelor fotogrametrice; se disting două mari grupe: Camere fotogrametrice aeriene și camere fotogrametrice terestre.

Camerele fotogrametrice aeriene se subîmpart în două categorii și anume: A) Camere de mână (1) simple și 2) multiple) și B) Camere automate (1) simple și 2) multiple). Camerele fotogrametrice terestre se subîmpart în două categorii și anume: A) Camere simple (Fotogrametre și Fototeodolite) și B) Camere stereometrice.

Sunt redate, în această lucrare, pentru fiecare categorie în parte, exemple de camere fotogrametrice aeriene și terestre, ce se găsesc actualmente în uz.

În subcapitolele ce urmează sunt descrise, în parte, camerele fotogrametrice existente (italiene, germane, etc.) și anume: părțile lor componente, caracteristicile lor de construcție, modul lor de manipulare, etc.

Astfel, subcap. 25 se ocupă de camerele fotogrametrice italiene; analizându-se numai camerele aerofotogrametrice și anume:

A) Camerele Firmei « Galileo-Florența » (Camerele Santoni Model I, II, III și IV; Camerele Santoni triple și quadruple); și

B) Camerele Firmei « O.M.I.-Roma » (Camerele Nistri A.F.L. 92, Nistri A.F.P. 72, Nistri A.C.P. 69; idem A.C.L. 69).

Fiecare cameră este descrisă în părțile ei caracteristice și generale, autorul folosindu-se, în acest sens, de numeroase scheme.

În subcap. 26 sunt descrise camerele aerofotogrametrice germane (Zeiss-A. Jena; Photogrammetrie München, etc.).

Un curs extrem de util și bine venit, pe care nădăjduim a-l vedea cât mai curând tipărit — spre a-și atinge scopul.

Ing. insp. Cezar Gr. Cristea

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 20 SEPTEMBRIE 1940

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	729
Luare în considerare de noi membri	733
Cartea unui strălucit profesor de <i>D. A. Stan</i>	736
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung de <i>R. Berthold</i>	749
<i>Note</i> : Contribuții la calculul arcurilor cu foi de grosimi diferite de <i>Gh. Vasile</i> ; Noile motoare Diesel-Sulzer montate la uzina electrică Filaret-București de <i>Ing. N. Constantinescu</i> ; Intrebuințarea lemnului ca armătură pentru planșee cu cărămizi; Executarea piloților de beton prin explozie; Aparat de reazim cu bile; Două din cele mai mari turbine Kaplan de <i>M. S. I.B.C.D.</i> Conferința d-lui <i>Ing. Corneliu Miklosi</i> « Linii ferate sudate »	775
<i>Sumarele Revistelor</i>	789
<i>Cărți noi</i>	792

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 21 Iunie 1940

Ședința se deschide la ora 19,10 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, fiind prezenți d-nii: *Teodor Atanasescu, Luca Bădescu, Teodor Balș, Constantin Budeanu, Alexandru Bunescu, Ion Cantuniar, Ion I. Chișulescu, Șerban Ghica, Ion Ionescu, Petre Neamțu, Dumitru Stan și Grigore Stratilescu.*

Asistă d-l *Victor Popescu*, secretar de redacție al Buletinului; d-l *N. Georgescu*, delegat cu administrarea localului, a anunțat că nu poate lua parte la ședință.

D-l *I. I. Chișulescu* citește procesul-verbal al ședinței din 7 Iunie a.c. Se aprobă.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, aduce la cunoștința Comitetului că *M. S. Regele* a binevoit a răspunde la telegrama omagială a Societății Politecnice, cu ocazia aniversării a 10 ani dela Restaurație, cu următoarea telegramă:

« Mulțumesc Soc. Politecnice pentru caldele urări. Sănătate ».

CAROL R.

D-l *Ion Ionescu*, în legătură cu decretul-lege pentru armonizarea salariilor funcționarilor publici, face cunoscut că la memoriul trimis de Colegiul Inginerilor tuturor Miniștrilor și Autorităților de resort, nu s'a primit decât un singur răspuns, acel al d-lui Ministru *Gh. Ionescu-Șișești*. D-sa recunoaște că motivele invocate în memoriu sunt întemeiate însă arată

că guvernul nu a putut face mai mult pentru ingineri din cauza situației actuale a finanțelor Statului.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, face următoarele comunicări:

a) Ședința de filme de propagandă obținute dela Ministerul Propagandei francez, a avut loc în Marele Amfiteatru al Școlii Politecnice; la ea au luat parte foarte mulți membri ai Soc. noastre;

b) Conferința anunțată de Ing. *R. Berthold* a avut loc și a fost deosebit de interesantă. Textul se va publica în Buletin;

c) Față de lipsa de rezultate a acțiunii dusă de C.A.P.I.R. în chestia armonizării salariilor, ca și în atâtea alte chestiuni, este de dorit ca până la toamnă, delegații noștri pe lângă C.A.P.I.R. să mediteze și să întocmească câte un raport cu observațiile d-lor privitoare la întrebarea ce s'a pus dacă Soc. Politecnică trebuie să rămână mai departe în acea Confederație, sau nu. Comitetul este de acord, ca la toamnă, pe baza acelor rapoarte, să se studieze în întregime problema și să se ia o hotărâre;

d) În legătură cu conferințele ce se țin de diferite Asociații și Cercuri în sala din Palatul Societății Politecnice, la propunerea d-lui Președinte *Constantin C. Bușilă*, Comitetul este de acord să se ia măsuri ca începând dela toamnă, sala să nu mai fie pusă la dispoziție gratuit decât Cercurilor afiliate, ai căror membri sunt la curent cu cotizațiile, iar pentru rest să se perceapă o chirie.

Se iau în considerație cererile de admitere ca membru al Soc. Politecnice și se trimite redacției Buletinului care urmează să facă publicațiile statutare, pentru d-nii Ingeri *Briff Corneliu, Cântea H., Ciorapciu Mircea, Constantinescu Tudor, Costescu Teodor, Dordea Ion, Dravăț Gheorghe, Ernest René, Florescu Ion, Gheorghiu Lucian, Guțu Ion, Ghiale Zoltan, Leventer Meer, Minchevici Victor, Miu Ion, Niculescu C., Rădulescu Petre, Stegaru C., Stoenescu Al., Stoenescu Lucian și Văcăreșteanu Mihail*.

D-l Secretar *Șerban Ghica*, aduce la cunoștință încetarea din viață a inginerului *Prejbeanu D.* și Comitetul ia act cu adânc regret de pierderea acestui membru al Soc. Politecnice.

D-l Secretar General *Șerban Ghica* comunică apoi că a luat contact cu d-l Inginer *C. Malcoci* în chestiunea traducerii din limba germană a lucrării lui *Hermann Funke*: « *Industrielles Rechnungswesen* » și că a luat înțelegere cu d-sa să formuleze propuneri care să fie supuse Comitetului într-o ședință viitoare.

D-l *A. Bunescu*, în chestiunea tipăririi cursului de Poduri predat de d-l Profesor *Ion Ionescu* la Școala Națională de Poduri și Șosele și la Școala Politecnică, tipărire ce s'a dat în seama unui Comitet patronat de Societatea Politecnică, comunică că s'a calculat costul aproximativ al lucrării.

Cursul tipărit urmează să cuprindă 2 volume a câte 800 pagini, precum și alte 2 volume de format mai mare cu câte 20 planșe. Costul tipăririi este estimat la circa 700 lei pentru toate aceste volume, în cazul când se tipăresc 2.000 de exemplare. În acest cost nu se cuprinde nimic altceva decât hârtia și tiparul, fără nicio altă cheltuială, fără figuri, etc.

D-l *Bunescu* propune Comitetului următoarele:

1. Să fie rugat d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* să primească preșidenția de onoare a Comitetului ce a fost însărcinat cu realizarea acestei tipăriri.

Toți cei de față asociindu-se la această propunere, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* o acceptă.

2. Să se fixeze prețul de vânzare a unui curs complet (2 volume cu planșe) la lei 1.500, inclusiv comisionul de 25—30% al librăriilor, iar pentru cei ce subscriu anticipat, acest preț să fie redus la 1.200 lei.

După o scurtă discuție Comitetul aprobă fixarea acestor prețuri.

3. Să se lanseze o circulară către toți inginerii din țară, cerându-se subscrierea anticipată a cel puțin jumătate din prețul unui curs, pentru a se aduna o sumă de cel puțin 700.000 lei, cu care s'ar putea începe tipărirea.

D-l *Bunescu* citește și un concept al acestei circulări, al cărui text este aprobat de Comitet.

D-l *Ion Ionescu* cere să se adune toți banii necesari tipăririi, facerii figurilor etc., înainte de a se da comanda definitivă pentru tipărire, deoarece d-sa nu vrea să riște să fie tras la răspundere, ulterior, în calitate de autor, dacă nu s'ar putea face față plăților angajate.

D-l *Bunescu* și cei de față sunt însă de părere că dacă se adună jumătate din cheltuiala totală, se poate începe lucrarea și se poate da comanda fermă la tipografie. Se hotărăște deci lansarea circulării pentru adunarea fondurilor din subscrieri anticipate.

La propunerea d-lui *Ion Ionescu* se mai hotărăște apoi ca în Comitetul pentru tipărirea cursului de Poduri să fie cooptați și foștii săi asistenți la acest curs. În consecință sunt cooptați în acel comitet d-nii: *A. Ioanovici, I. Beleş, I. Bușilă, D. Stan, L. Bădescu* și *Victor Popescu*, precum și d-nii *I. Apostolescu* și *I. I. Chițulescu*.

Se ia cunoștință de publicațiile primite pentru Bibliotecă și anume:

Dir. Generală C. F. R.: 1. Revista C.F.R. Nr. 4—9; 2. Un deceniu de realizări C.F.R., 1930—1940.

N. Caranfil: Frigul în valorificarea produselor alimentare.

Ing. Ștefan Mateescu, Președintele Camerei de Comerț și Industrie, Arad: Păreri și propuneri, 1933—1940.

Ministère de l'Information, Paris: 1. La collection de la Guerre, No. 3, Notre Alliée la Norvège; 2. Vérités sur la Guerre: Vérités sur l'Allemagne; 3. « Notre Combat ». *Emil Ludwig*: Barbares et Musiciens. Les Allemands tels qu'ils sont; 4. L'invasion allemande en Pologne.

Science et Industrie: La Technique des Industries du Pétrole.

De asemenea s'au mai primit pentru Bibliotecă și următoarele Broșuri aduse de *Dr. R. Berthold*, din Germania:

I. *Dr. Ing. R. Berthold*: 1. Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung mit dem Magnetpulver-Verfahren; 2. Röntgen-und Magnetprüfungen von Schweissungen; 3. Atlas der zerstörungsfreien Prüfverfahren; 4) Überblick über die Entwicklungsaufgaben der Reichs-Röntgenstelle.

II. *R. Berthold F. Ebert und O. Vanpel*: Röntgen-Durchstrahlbarkeit von Stahl bei Rohrensparnungen bis 1 Million Volt.

III. *O. Voupel*: Röntgen-und Magnetprüfungen von Lagerschalen.

IV. *A. Frost*: Technische Zählrohrgeräte für Grob-und Feinstruktur-Mutersuchungen.

V. *W. Raidt*: Der Einfluss der Durchstrahlungsprüfung auf das Schweißen.

VI. *Wolfgang Kolb*: Wurzelfehler bei Stumpfnähten an geschweissten Stahl.- überbauten.

VII. *H. Geiger*: Zeitschrift für Physik.

Înainte de ridicarea ședinței, reluându-se în discuție realizarea hotărârilor anterioare de-a se închina câte un număr din *Buletin* memoriei regretaților *N. P. Ștefănescu* și *Gh. Em. Filipescu*, d-l *P. Neamțu* este rugat și primește să se ocupe de adunarea articolelor pentru *Buletinul Filipescu*, iar d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* acceptă ca împreună cu d-l *D. Stan* să se ocupe de *Buletinul N. P. Ștefănescu*.

Ședința se ridică la orele 20,10.

Prezentul proces-verbal a fost citit și aprobat în Ședința Comitetului dela 5 Iunie 1940.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*.

Secretar, (ss) *D. A. Stan*

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al Statutului (modificat)¹⁾, Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 15 Martie 1940

Nr. curent	Numele și prenumele	Membrii propunători	Studiile	Poziția actuală
1	Brif Corneliu	Atanasescu Th. Tudoran M.	Școala Politecnică din București	Inginer, șef de Serviciu în Dir. Ls. C. F. R.
2	Căntea Henri	Atanasescu Th. Tudoran M.	Școala Politecnică din București	Inginer, șef de birou tehnic în Dir. Ls. C. F. R.
3	Ciorapciu Mircea	Ghimbășanu Vasile Stratilesco Gr. Ion	Școala Politecnică din București	Inginer în Dir. de Poduri C. F. R.
4	Constantinescu Tudor	Atanasescu Th. Tudoran M.	Școala Politecnică din Berlin	Inginer în Dir. Ls. C. F. R.
5	Dordea Ioan	Atanasescu Th. Tudoran M.	Școala Politecnică Regională din Roma	Inginer, subșef de Serviciu la Serv. Tehnic din Dir. Ls. C. F. R.
6	Dravăț Gheorghe	Atanasescu Th. Tudoran M.	Școala Politecnică din București	Inginer la Serv. Tehnic din Dir. Ls. C. F. R.
7	Ernest René	Ghimbășanu Vasile Stratilesco Gr. Ion	Școala Politecnică din București	Inginer în Dir. de Poduri C. F. R.
8	Florescu Gh. Ion	Atanasescu Th. Tudoran M.	Școala Politecnică din București	Inginer la Serv. Tehnic din Dir. Ls. C. F. R.

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunuia din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

Nr. curent	Numele și prenumele	Membri propunători	Studiile	Poziția actuală
9	Gheorghiu Lucian	Atanasescu Th. Tudoran M.	Școala Politecnică din Timișoara	Inginer, șef de birou tehnic în Dir. Ls. C. F. R.
10	Guțu Ion	Revici T. Stratilesescu Gr. Ion	Școala Politecnică din București	Inginer în Dir. de Poduri C. F. R.
11	Giale Zoltan	Atanasescu Th. Tudoran M.	Politehnica « Iosif » din Budapesta	Inginer Consilier în Dir. Ls. C. F. R.
12	Leventer Meer	Atanasescu Th. Tudoran M.	Technische Hochschule Karlsruhe	Inginer, șef al Serv. Tehnic în Dir. Ls. C. F. R.
13	Minchevici Victor	Atanasescu Th. Tudoran M.	Institutul de Ingineri de Căi de comunicație din Moscova	Inginer Consilier subșef de Serviciu în Dir. Ls. C. F. R.
14	Miu Ion	Alexiu Iulian Stratilesescu Gr. Ion	Școala Politecnică din București și Licența în matematici dela Facultatea din București	Inginer în Dir. de Poduri C. F. R.
15	Negrițescu Teodor	Atanasescu Th. Tudoran M.	Școala Politecnică din București	Inginer, șef de Serviciu în Dir. Ls. C. F. R.
16	Niculescu I. Constantin	Atanasescu Th. Tudoran M.	Școala Politecnică din București	Inginer în Dir. Ls. C. F. R. și Asistent la Șc. Politehnică din București
17	Rădulescu Petre	Atanasescu Th. Tudoran M.	Școala Politecnică din București	Inginer, șef de birou tehnic în Dir. Ls. C. F. R.

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Studiile	Poziția actuală
18	Stegaru Constantin	Ghimbășanu Vasile Stratilesco Gr. Ion	Școala politecnică din București	Inginer în Dir. de Poduri C. F. R.
19	Stoenescu Alexandru	Ghimbășanu Vasile Stratilesco Gr. Ion	Școala Politecnică din București	Inginer în Dir. de Poduri C. F. R.
20	Stoenescu Lucian	Ghimbășanu Stratilesco Gr. Ion	Școala Politecnică din București	Inginer în Dir. de Poduri C. F. R.
21	Văcăreșteanu Mihail	Ghimbășanu Vasile Stratilesco Gr. Ion	Școala Politecnică din București	Inginer șef cl. I inspector conducător în Insp. I C. F. R.

1) Se reproduce art. din Statut:

« Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemeni proclamat membru al Societății ».

CARTEA UNUI STRĂLUCIT PROFESOR ¹⁾

de Ing. D. A. STAN

După cum se știe, nu de mult, perfecționatele teascuri ale Imprimeriilor Naționale au dat la iveală a doua ediție a tratatului de *Statica Construcțiunilor și Rezistența Materialelor*, publicat în primă ediție în 1935 de mult regretatul profesor al acestei Politecnici, *Gh. Em. Filipescu*.

Chiar zilele acestea s'au terminat de tipărit cele 1500 exemplare ale celei de-a doua ediții.

După prima apariție, tratatul a fost recenzat în Buletinul Societății Politecnice de d-l Profesor *Aurel Beleş*, iar de atunci, cu diferite ocazii și sub diferite forme, persoanele competente și toată lumea inginerească dela noi și-au făcut aprecierile unanim laudative despre această excepțională lucrare.

Nu mai este deci cazul a se mai formula aprecieri acum la apariția ediției a 2-a, cu atât mai mult că în Prefața pe care a binevoit s'o publice în fruntea acestei ediții d-l *Ion Ionescu*, marele nostru profesor, sunt reproduse și aprecierile deosebit de elogioase ale celor mai iluștri profesori străini, cu autoritate recunoscută în materie.

De aceea intențiile mele sunt astăzi mult mai modeste și anume: mi-am propus să vă expun împrejurările și condițiile în care m'am hotărît să încep și am dus la bun sfârșit, împreună cu d-l Inginer *I. C. Dumitrescu*, realizarea ediției a 2-a a cursului *Filipescu* și cu această ocazie să evoc încăodată figura neuita-

¹⁾ Conferință ținută în Amfiteatrul Școlii Politecnice la 28 Mai 1940, sub auspiciile Frontului Național Studențesc, Cohorta Școalei Politecnice.

tului profesor și inginer, în lumina unei lungi serii de amintiri personale din anii de carieră inginerească și de activitate didactică desfășurată în apropierea maestrului.

* * *

Cu 25 ani în urmă, seria de elevi ai Școlii Naționale de Poduri și Șosele din care făceam parte schimba profesorul de Rezistența Materialelor. Incepusem acest curs cu profesorul *Schlawe* și în cele câteva luni cât îl avusesem profesor, n'avusesem timpul să apreciem de cât o limbă românească grozav de scâlcită și-o oarecare tendință de-a ni se da formule și rezultate nedemonstrate.

Dela primul contact cu noul profesor — care era *Gh. Em. Filipescu*, — am simțit schimbarea.

Simplitate în expunere, cea mai deplină logică în raționamente, deduceri stricte a formulelor ce se dădeau spre utilizare, legătură strânsă cu problemele practice, numeroase aplicații.

Un curent de simpatie s'a stabilit curând între profesor și elevii cari nu puteau să nu aprecieze eforturile tenace a noului lor îndrumător ca să le facă nu numai accesibile cunoștințe ce avea a le da, dar să-i și deprindă să vadă și latura practică, inginerească, a problemelor tratate și-a formulelor mânuite.

În locul dictatului rapid și lipsit de explicații, noul profesor a adoptat din primul moment vorbirea normală cu explicații ample și calcule complete la tablă, luându-și în schimb sarcina să redijeze sumar fiecare lecție și să ne dea la finele orei notițele sale spre a le șapirografia. Un coleg a organizat reproducerea acelor note, așa că din primul an când *Filipescu* a predat cursul său, am avut text după care să preparăm examenele. Unii dintre colegii mei mai au și acum acel curs inițial, de-o remarcabilă claritate și mulți l'au consultat cu folos nu numai în anii următori de școală, la întocmirea proiectelor, dar și după absolvirea școlii.

Acesta a fost primul început de curs scris al lui *Filipescu*

Mulți ani după aceea, el a continuat să-și redijeze lecțiile și să dea elevilor notele sale pentru litografiere ¹⁾. În felul acesta, în cei 20 ani ce s'au scurs până în 1935 când a tipărit tratatul său, cursul a fost litografiat în mai multe rânduri, îmbogățindu-se neconținut, perfecționându-se și sistematizându-se.

Adevărul este că *Filipescu* și-a modificat neconținut cursul în căutarea metodelor celor mai potrivite de predare, a expunerilor celor mai simple și mai clare, a demonstrațiilor celor mai directe, a clasificărilor celor mai bune pentru materia tratată și în dorința de-a fi totdeauna la curent cu ultimile lucrări apărute în literatura tehnică mondială. Așa fiind, când în 1933 am trecut dela catedra de Poduri și Construcții metalice asistent la Statica Grafică și Rezistența Materialelor, cursul diferea totalmente de cel pe care *Filipescu* îl predase în 1915 și anii următori.

Desigur orice curs trebuie ținut la curent cu progresele științei, dar pe lângă aceasta și pe lângă faptul că își întregise cursul cu capitole importante cuprinzând o sumedenie de chestiuni noi, *Filipescu* găsisese și demonstrații și rezultate originale.

Pentru a face demonstrațiile mai ușor de urmărit și mai unitare, schimbase până și *notațiile*. Într'adevăr, când a început predarea Rezistenței Materialelor, întrebuința notațiile curente atunci în Școala noastră și anume în majoritate cele din tratatele germane. Cu trecerea anilor a căutat însă să stabilească un sistem de notațiuni unitar, românesc. Chestiunea aceasta a notațiilor pentru exprimarea prin simbolii a cantităților de diferite feluri ce se mănuesc în tehnică, a preocupat ani de-a rândul cercurile ingineresti dela noi și în special Corpul Didactic al Școlii. Mă opresc puțin asupra ei, de oarece prezintă după mine o deosebită importanță. În cei câțiva ani cât studenții noștri parcurg cursurile Școlii, aproape la toate cursurile ei se întâlnesc cu câteva noțiuni de bază; dar dacă fiecare profesor le botează cu alt nume sau le notează într'altfel, este

¹⁾ În anul 1920, chiar d-l Profesor C. C. Teodorescu, înainte de a fi devenit asistentul lui *Filipescu*, a îngrijit de litografierea cursului. S'ar părea că acela a fost primul curs litografiat chiar de *Filipescu*.

imposibil să nu se dea loc la confuzii și nesiguranță în mintea celor ce abia încep să le mânuiască.

Alături de d-l *Ion Ionescu*, regretatul *Filipescu* s'a străduit multă vreme să convingă lumea noastră tehnică și în special pe profesorii Școlii de necesitatea absolută de a se adopta numiri și notațiuni identice la toate cursurile, pentru noțiuni și cantități de aceeași natură. Spre a face un început, creind o bază dela care să se poată porni la unificarea completă, d-l *Ion Ionescu* împreună cu *Filipescu* au stabilit o tabelă de notațiuni pentru cursurile de Poduri și de Rezistența Materialelor, tabelă pe care au publicat-o în Buletinul Soc. Politecnice din Aprilie 1928.

Se găsesc și astăzi la Soc. Politehnică mai multe sute de broșurele cu extrasele acelor « Notațiuni » preconizate de *Filipescu* și de d-l *Ion Ionescu*, dar trebuie constatat cu regret că ele n'au fost primite de toată lumea cum era de așteptat. Dacă nu ne-am referi decât la notațiunea rezervată pentru rezistențe normale pe secții, — în multe cursuri din Școală se utilizează încă litera σ după sistemul german, sau litera R, S, etc. Consecvent cu notațiile preconizate în 1928, bine gândite și judicioase, în cursul predat de atunci încoace ca și în tratatul tipărit în 1935, *Filipescu* s'a menținut la ele, deprinzând multe serii de ingineri să utilizeze, de exemplu, pentru rezistențele normale litera $\mathcal{R}$, în corespondență cu forțele normale și eforturile totale de pe secțiuni notate totdeauna cu N.

De asemenea, pentru forțe tăetoare utilizându-se notația T, în mod logic rezistențele se notează cu τ .

Corespondența aceasta între forțe și rezistențe este foarte bine găsită și credem că ar trebui să fie adoptată de întreaga tehnică românească.

În orice caz este indispensabil ca Școala Politehnică să stabilească și să adopte un sistem unitar și definitiv de notațiuni, care să fie respectat de toți și la toate cursurile. Nu pot uita o scenă caracteristică, în această privință, dela un examen de sinteză cu mai mulți ani în urmă: un student fiind pus să scrie pe tablă o formulă fundamentală pentru un anumit curs, s'a văzut aspru dojenit și învinuit că nu cunoaște che-

stiunile de bază dela cursul respectiv, cu toate că studentul scrisese formula corect. Când profesorul a scris, alături, formula așa cum o cerea el, asistența a văzut imediat că toată vina elevului fusese de-a fi întrebuințat alte notațiuni decât cele din cursul profesorului examinator.

Nu mai vorbim de cazurile, — cunoscute, — ale unor cursuri în care notațiunile diferă dela un capitol la altul.

În tratatul *Filipescu*, notațiunile sunt unificate cu o scrupulozitate care merge până la cele mai mici amănunte.

Dar în toate privințele, distanța parcursă dela cursul litografiat din 1915 până la acel tipărit în 1935 este impunătoare și ca metodă și ca bogăție de material și ca originalitate.

Însăși utilizarea atât de întinsă din tratat a metodei vectoriale, a fost introdusă târziu în demonstrații și aplicații. Așa, în vara anului 1922, după 2 ani de lipsă din țară, când mi-am reluat activitatea de zi de zi sub conducerea lui *Filipescu*, acesta mi-a încredințat manuscrisul său pentru prima parte a cursului așa cum intenționa atunci să-l tipărească, pentru a-l verifica și a pune la punct redijarea. La acea dată metoda vectorială nu era deloc introdusă în curs. Abia câțiva ani mai târziu *Filipescu* a găsit utilitatea ei la simplificarea unor demonstrații și în special a calculelor, utilizând-o la o serie de probleme practice și căutând să o generalizeze în tot cursul.

Tot astfel, metoda lui *Filipescu* pentru găsirea liniilor de influență la grinzile static determinate prin utilizarea principiului deplasărilor virtuale, a fost introdusă în curs mai târziu, cred între 1926—1930.

Metoda aceasta este deosebit de avantajoasă; în special pentru grinzile Gerber, ca și pentru arcele static determinate, ea face ca trasarea liniilor de influență să fie o simplă operație mecanică. În schimb pentru grinzile cu zăbrele, la care *Filipescu* dă în curs, paralel, determinarea liniilor de influență atât prin metoda directă cât și prin metoda principiului lucrului mecanic virtual, am constatat atât la predarea cursului cât și la seminarii și la examene, că prima metodă, directă, este mai la îndemâna studenților, mai sigură, mai ferită de greșeli.

Urmărindu-se evoluția textelor litografiate în decursul anilor s'ar putea vedea ușor cum s'a îmbogățit și cristalizat cursul lui *Filipescu* până a ajuns la forma definitivă, atât de bine gândită și de echilibrată și cum a fost eliminat din el tot ce nu era esențial și tot ce părea netrebuincios gândirii concentrate a maestrului veșnic preocupat de problemele științei ce avea de predat. Astfel a ajuns acest curs la ținuta lui academică actuală atât de impecabilă și la o sobrietate în expunere ce ar putea face pe unii să creadă, la o examinare superficială, că el depășește nivelul de învățătură curentă a studenților, sau că e prea concis.

În realitate chestiunile sunt atât de bine aprofundate și atât de perfect îmbinate și șlefuite, în cât adesea rezultate relativ noi ale științei universale și chiar unele puneri la punct originale ale lui *Filipescu*, apar în curs ca lucruri clasice. Amintesc astfel în treacăt capitolul care coprinde stabilitatea construcțiilor și flambajul, stabilitatea transversală a grinzilor încovoiate, flambajul grinzilor curbe, etc., în care intră atâtea chestiuni studiate abia în anii din urmă de *Timoschenko* și alții; sau capitolul grinzilor continui, în care, chiar în preajma tipăririi *Filipescu* a simplificat remarcabil expunerea rezolvării grafice; sau capitolul calculului cadrelor în care a dezvoltat metoda sa originală a coeficienților nedeterminați, pusă la punct chiar în timpul când cursul se găsea sub tipar; sau în fine magistralul capitol al studiului plăcilor plane și curbe în care se ajunge atât de natural și elegant la studiul bolților Zeeiss-Dyvidag, a plăcilor subțiri, a blocurilor, etc., chestiuni care au făcut obiectul cercetărilor din cea mai recentă vreme.

D-l Inginer *I. C. Dumitrescu*, care a ajutat și a trăit alături de *Filipescu* tipărirea primei ediții, ne-ar putea spune mai bine ca oricine transformările dela definitivarea textelor și munca încordată și minuțioasă a cărei rod atât de prețios pentru știința și tehnica românească în general și pentru Școala Politehnică în special a fost cartea apărută în primă ediție în 1935.

Cele 1.000 exemplare ale primei ediții s'au epuizat repede. Pentru o carte tehnică superioară relativ scumpă, vânzarea a 1.000 de exemplare, la noi în țară, în mai puțin de 3 ani, este o recunoaștere indiscutabilă a valorii și utilității ei.

În toamna anului 1937, înainte de moartea lui atât de neașteptată, regretatul profesor, dându-și seama că prima ediție fiind pe sfârșite, în curând seriile următoare de elevi aveau să ducă lipsa cursului tipărit, începuse să se gândească la o nouă ediție. O voia însă modificată și încă întregită. În câteva ocazii l'am auzit vorbind de refacerea câtorva capitole; de adăogirea de noi explicații; de completarea studiului cadrelor cu rezultatele lucrării sale ulterioare apariției cursului, în care dă utilizarea «matrițelor» la rezolvirea sistemelor de ecuații numeroase cu multe necunoscute prin care se rezolvă aceste cadre; de dezvoltarea și mai mare a teoriei plăcilor plane și curbe cu aplicații noi. Bineînțeles el preciza totdeauna că nu înțelegea prin aceasta să încarce cursul propriu zis dela Școală, de oarece el ținea să dea studenților numai principiile și chestiunile esențiale, celelalte probleme prea speciale dezvoltate în tratat rămânând să se adreseze specialiștilor și să servească studiilor aprofundate din afară de Școală.

Filipescu se gândise și mai departe. După cum spune d-l Profesor *Beleş* în recenzia sa, — în ultimile decenii nu mai apăruse în literatura mondială nici un tratat complet care să cuprindă toate chestiunile în legătură cu Rezistența materialelor și care să fie la curent cu toate rezultatele studiilor din ultima vreme. Neuitatul nostru profesor își dăduse seama că tratatul lui cu caracter didactic și bine sistemizat ar fi putut umple acel gol în literatura tehnică mondială, dacă ar fi fost tipărit într-o limbă universală: franceză, engleză sau germană. Imi ceruse de aceea să-i fac traducerea cursului în limba franceză. Trebuie să mărturisesc astăzi, în fața d-voastră, că dispariția fulgerătoare a lui *Filipescu*, — la câteva zile numai după ce-i făcusem această promisiune, — și împrejurările cu totul neașteptate ce au urmat, m'au împiedicat până astăzi să-i împlinesc dorința de a traduce în franțuzește textul, dar că nu m'am considerat și nu mă consider încă deslegat de cuvântul dat. Imi dau seama că promisiunea de atunci devine în acest moment aproape un legământ public și știu că dacă va fi să reușesc să realizez gândul fostului meu profesor, va trebui să înving mari greutăți, de toate felurile.

Până acum, a trebuit însă să mă ocup de ce era mai urgent. Intr'adevăr, fiind însărcinat cu predarea cursului de Rezistență, dela primele lecții din toamna anului 1937 am fost sezisat de studenți că nu mai găsesc cursul și că vor resimți această lipsă la prepararea examenelor. Cererile lor de a scoate ediția a II-a s'au înmulțit mereu. D-l *I. C. Dumitrescu* a primit și d-sa plângeri tot mai dese că nu se mai poate procura cursul și — paralel, — librăriile ne-au comunicat în repetate rânduri că această carte este mereu cerută; în fine, mai mulți ingineri, după ce s'au convins că tipărirea este epuizată, ne-au adresat și ei îndemnuri de-a scoate o a doua ediție.

Chestiunea nu era ușoară. Tipărirea unei asemenea cărți cerea muncă, timp și bani.

În ce privește munca, atât eu cât și d-l *Dumitrescu* eram dispuși să o prestăm cu toată inima și fără a ține seama de sacrificiile ce ni le-ar fi impus. Timpul era mai greu de găsit. Am socotit însă dela început că îl vom rupe din prea puținele momente de care mai puteam dispune, numai pentru că ne mâna entuziasmul pentru realizarea ce ni se cerea și dorința de-a veni în ajutorul studenților.

În sfârșit banii. Trebuiau destul de mulți. Peste 5—600.000 lei. Dificultatea aceasta am ocolit-o, datorită largii înțelegerii a d-lui Inginer *A. Bunescu*, Directorul General al Monitorului Oficial și al Imprimeriilor Statului, care a aprobat ca tipărirea să se facă fără nicio plată anticipată, iar costul să fie acoperit din vânzarea volumelor, în decurs de un an dela apariție, cu condiția ca eu să garantez personal această achitare.

Erau de fapt condițiile în care a tipărit și *Filipescu* prima ediție.

Familia regretatului profesor ne-a dat fără șovăire autorizația să retipărim opera asupra căreia ea păstrează drepturile legale de autor; iar în ce privește produsul vânzării, la propunerea noastră a acceptat următorul aranjament: după achitarea completă a tipografiei, să se verse familiei jumătate din sumele realizate, în timp ce jumătatea cealaltă se va încredința Societății *Gazeta Matematică*, pentru a constitui un fond « *Gh. Em. Filipescu* », din care să se servească o bursă anuală unui student din Școala Politehnică.

În aceste condiții am pornit în Februarie 1939 realizarea ediției a II-a. Comanda definitivă n'a fost acceptată de Monitorul Oficial și Imprimeriile Statului de cât la 29 Aprilie 1939, termenul apariției fiind fixat între 15—30 August același an.

În realitate, datorită pe de o parte aglomerării de lucrări ale autorităților de Stat și comenzilor anterioare dela particulari cărora Imprimeriile au avut a face față în acest răstimp, iar pe de altă parte din cauza migăloaselor corecturi ce se cereau făcute cu cea mai încordată atenție și ne-au luat mai mult timp de cât prevăzusesem la început, — apariția primelor volume n'a avut loc de cât în a doua jumătate a lunii Februarie anul acesta.

Volumul legat în pânză și cuprinzând întregul tratat de 800 pagini, îl cunoașteți.

Ca hârtie, tipar și aspect general, el nu se deosebește de cele 3 volume ale ediției I.

Figurile sunt în general aceleași; foarte puține au fost refăcute.

Am îndreptat erorile de tipar ce se strecuraseră la prima ediție și avem speranța că n'am lăsat să se strecoare altele.

De asemenea am îndreptat oarecari erori de calcul dela unele aplicații și formule.

În colo am menținut nealterat textul primei ediții. Ne-am impus dela început aceasta, cu toate că predând cursul am observat unele părți care, pentru a fi parcurse cu ușurință de studenți ar cere explicații mai ample și unele modificări. Am ținut anume să respectăm cu fidelitate opera maestrului, înțelegând că prin reeditarea cursului să aducem și un omagiu meritat memoriei celui dela care am învățat atât de mult.

N'am modificat decât textul a 2 pagini (222—223) adăogând încă două pagini de text nou (224—225) la « Arce plane supuse la forțe normale pe planul lor », cu privire la liniile de influență ale momentului încovoietor și momentului de răsucire.

O mică îmbunătățire pe care credem că studenții o vor aprecia, constă în schimbarea următoare:

Consecvent notării deformațiilor după cele 3 axe respectiv cu u , v și w , *Filipescu* a păstrat constant, pentru săgețile grin-

zilor încovoiate litera *v*. La prima ediție, tipografia a utilizat însă o literă cursivă *v* ascuțită, foarte asemănătoare cu litera grecească *ν*. În același timp, pentru unii vectori se întrebuintează în curs adesea litera grecească *ν*, ca și pentru direcția normalei la curbe. Erau posibile deci confuzii, pe care le-am constatat de multe ori la examene, iar citirea textului era în multe părți îngreuiată. În ediția II-a, peste tot unde trebuia litera *v*, s'a utilizat un *v* cursiv, rotund, care nu mai poate fi confundat cu *ν*.

Domnilor, ne-am dat toată osteneala să realizăm o ediție cât se poate de îngrijită. Așteptăm judecata celor ce o vor utiliza fie pentru a prepara examene în Școală, fie cu ocazia vreunor studii sau proiecte din practica inginerescă și sperăm că sentința nu va fi prea aspră.

Am fost ajutați din multe părți așa că, ocupându-mă în public de cartea utilă pe care am reușit astfel să o reînviem, punând-o din nou la dispoziția studenților și inginerilor, — nu pot lipsi dela datoria de-a le aduce mulțumiri.

Mulțumim astfel cu recunoștiință d-lui Profesor și Decan al Colegiului Inginerilor, *Ion Ionescu*, pentru Prefața ce a scris pentru prezentarea acestei ediții și pentru recenzia din « *Gazeta Matematică* ».

Mulțumesc apoi d-lui Inginer *A. Bunescu*, Directorul General al M. O., pentru sprijinul datorită căruia aranjamentul financiar a fost făcut posibil, cât și pentru condițiile superioare de tipărire pe care numai Instituția organizată și condusă de D-sa le poate oferi astăzi la noi în țară, vreunei tipărituri. Înțeleg prin aceasta să fac ca prin D-sa, mulțumirile noastre să ajungă și până la cei care au executat lucrarea, punând pricepere, interes și bunăvoință deosebită, și anume, dela d-l Inginer *B. Mărăcine*, Directorul Imprimeriei și dela d-l *M. Florescu*, Șeful Atelierelor, până la lucrătorii tipografiei.

Vii mulțumiri trebuie însfârșit să adresez « *Soc. Gazeta Matematică* » care a acceptat în adunarea sa generală din Februarie trecut donația noastră și a primit să constituie și să administreze fondul « *Gh. Em. Filipescu* », din care va avea să servească o bursă anuală unui student meritos al Școlii noastre.

Ceva mai mult, « Gazeta Matematică » a luat asupra sa și vânzarea volumelor la sediul ei și prin personalul său, ceea ce evită pierderea a peste 25 % din prețul cărților, pe care altfel ar fi fost necesar să-l cedăm librăriilor.

Vânzarea volumelor a început în Februarie; s'au vândut până acum circa 200 volume; dacă ași spune că ritmul vânzărilor întrece așteptările... ași exagera.

« Societatea Politehnică » de curând a aprobat să se facă și la sediul ei din Calea Victoriei desfacerea volumelor, pentru ingineri, — ceea ce este în curs de organizare. Ii adresăm și ei mulțumiri recunoscătoare.

Credem că până într'un an să se vândă un număr suficient de volume pentru a putea acoperi cheltuelile tipăririi. Abia de atunci încolo jumătate din încasări va servi « Gazetei Matematice » ca să constituie fondul *Gh. Filipescu*. Un alt an va trebui probabil să treacă după aceea ca să se poată realiza un venit suficient al fondului, din care să se poată plăti o primă bursă. În ce privește regulamentul bursei, el urmează să fie discutat și aprobat de o Adunare generală a « Soc. Gazeta Matematică » și să obțină și agrementul Rectoratului Școalei Politehnice.

În principiu, acel regulament, pe lângă condițiile de administrare a fondului, va prevede condițiile ce se vor cere studenților ca să poată obține o bursă *Filipescu*.

Bursa se va acorda de o Comisiune, din care, pe lângă 2 membrii ai conducerii « Gazetei Matematice », vor face parte și Profesorii, Conferențiarii și Asistenții dela cursurile și lucrările de Rezistența Materialelor și Statica Grafică, dela facultățile de Construcții, Electro-mecanică, Mine și Metalurgie, precum și donatorii fondului.

Deținătorul bursei va primi la 15 ale fiecărei luni, începând cu 15 Octomvrie și terminând cu 15 Iunie, — deci timp de 9 luni, — valoarea bursei care va fi de minimum 1.500 lei și maximum 3.000 lei lunar.

Când veniturile fondului vor permite, se vor putea eventual servi și 2 burse în același an școlar.

Mai este nevoie să accentuez, domnilor, că în intenția noastră a donatorilor fondului, ca și a Societății « Gazeta Matematică »,

— pe lângă că este destinată să ajute timp de un an pe un student bun al Școalei Politecnice, — bursa *Gh. Em. Filipescu* mai are, în primul rând, în ordinea morală, și alte 2 scopuri mai însemnate:

1. să perpetueze în Școală memoria marelui profesor și eminentului inginer care a fost *Filipescu*

2. să constituie o distincție deosebită pentru deținătorii ei, consacrandu-i ca viitori ingineri cu aplicații speciale pentru studiul Staticeii Construcțiunilor și Rezistenței Materialelor.

Astfel concepută, suntem convinși că bursa «*Gh. Em. Filipescu*» va constitui încă o înzestrare de cea mai înaltă calitate morală pentru Școala noastră, așa că atunci când totul va fi fost pus la punct și fondul constituit va începe a produce venit suficient, vom face intervențiile oficiale necesare din partea «*Soc. Gazeta Matematică*», rugând Rectoratul să aprobe înființarea bursei și să permită acordarea ei printre studenții noștri.

În ce mă privește, scopurile morale urmărite prin înființarea bursei *Filipescu* îmi sunt deosebit de scumpe. Pentru ca să se poată înțelege aceasta, cred că ajunge să amintesc că aproape întreaga mea carieră inginerească până la 1937, s'a depănat sub îndrumarea profesorului meu din Școală, *Filipescu*. La Societatea de Tramvaie, primii 6 ani, sub ordinele lui, i-am fost cel mai apropiat colaborator și nu aș putea îndeajuns să mărturisesc cât de mult am învățat dela el și cu câtă admirație am rămas pentru activitatea lui prodigioasă și metodică, pentru munca lui titanică, — căreia se datorește de fapt tot ce această societate românească model a realizat între 1920—1937, — și pentru priceperea și cunoștințele lui temeinice inginerești.

Păstrez cu deosebită grijă câteva scrisori dela *Filipescu*, din anii 1920—1922, pe când mă găseam în Franța pentru recepții și nu știu dacă între toate elogiile ce le-am putut primi în viață, câteva din aprecierile lui, nu cântăresc și astăzi pentru mine mai mult ca toate.

I-am rămas devotat și după ce-am părăsit Tramvaiele, iar mai târziu, când m'a luat asistent la cursul lui de Rezistența

Materialelor, n'am făcut decât să continui a primi îndrumări și a-l seconda în preocupările lui științifice și didactice.

Cele vreo 20 serii de ingineri care i-au fost elevi pe băncile acestei Școale, pot mărturisi alături de mine despre valoarea eminentului lor profesor, nu numai sub raportul științific, dar și ca talent didactic.

Sub raportul științific, el a ținut și reușise să ridice cursul său la un nivel superior; el s'a străduit să formeze ingineri la care soliditatea cunoștințelor să se îmbine fericit și cu pătrunderea adâncă și cu subtilitatea gândirii tehnice înalte, plasând astfel Școala din București, în ce privește studiul Staticeii Construcțiunilor și Rezistenței Materialelor, pe planul celor mai renumite Politecnici din Apus.

Iar în raporturile lui cu studenții, el se considera nu numai profesor, ci și *prieten* al studenților săi, fiind veșnic preocupat de posibilitățile de a-i ajuta să învețe nu numai temeinic, dar și cât mai ușor. N'a înțeles pe de altă parte niciodată să se desintereseze câtuși de puțin de viața materială a studenților Politecniceii și nici de preocupările lor intelectuale sau de avânturile lor tinerești din afară de Școală.

Domnilor, cu cât ar putea fi mai întunecate vremurile viitorului ce se arată, cu atât mai mult în cea dintâi Școală Tecnică a țării va trebui să dăinuiască cultul gloriilor tehniceii românești.

De aceea, *amintirea lui Filipescu trebuie să trăiască în Școala noastră.*

Reeditând opera lui *Filipescu* și urmărind în același timp realizarea acelei burse care-i va purta numele, am fost călăuzit așa dar de gândul că în *tratatul* său, mai mult de cât în tot ce-a rămas dela el, trăește gândirea și știința lui înaltă, iar *bursa* va contribui să veșnicească numele celui care a fost un model incomparabil de inginer și un eminent și învățat profesor al acestei Școli.

ZERSTÖRUNGSFREIE WERKSTOFFPRÜFUNG

von RUDOLF BERTHOLD

Leiter der Reichs-Röntgenstelle beim Staatlichen
Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem

Die technische Entwicklung der letzten Jahre führte zu einer Steigerung der Querschnittsbeanspruchung aller Werkstücke und Bauteile in hochwertigen Konstruktionen; in Verbindung damit gewannen die zerstörungsfreien Prüfverfahren die grösste Bedeutung für die Fertigung und Überwachung hochbeanspruchter Bauteile.

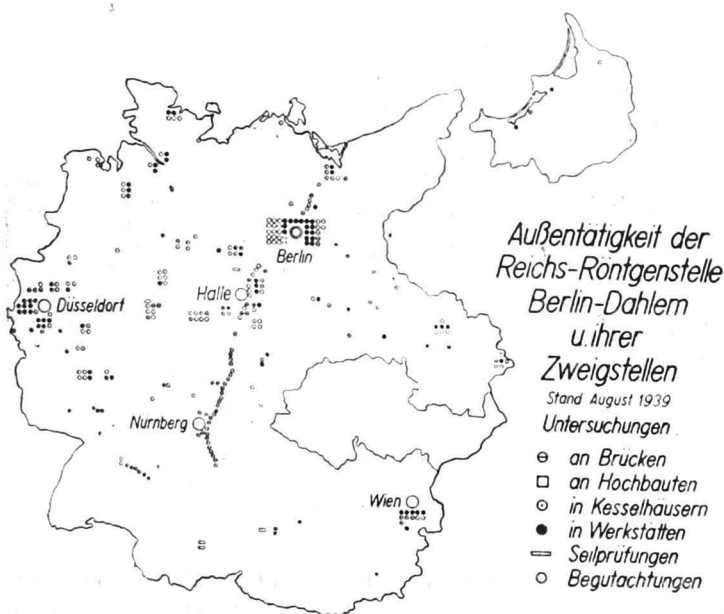


Abb. 1.

Infolgedessen fand zunächst die Röntgen- und Gamma-Durchstrahlung, seit 1934 auch die Magnetpulver-Prüfung raschen Eingang in die deutschen Werkstätten. Nichts kennzeichnet diese Entwicklung besser als die Feststellung, dass am



Abb. 2. — Röntgenprüfung der Schweissnähte einer Brücke

A Röntgenröhre.

B Transformatoren und Schalttisch.

C Prüfwagen (Dunkelkammer).

31. Dezember 1933 etwa 15, am 31. Dezember 1939 über 600 Röntgengeräte und mindestens ebensoviele Magnetgeräte in den deutschen Betrieben aufgestellt waren.

An dieser Entwicklung hat die Reichs-Röntgenstelle beim Staatl. Materialprüfungsamt erheblichen Anteil; in ihren Händen liegt überwiegend die Forschung und Lehre der zerstörungsfreien Prüfverfahren; doch gehört zu ihrem Aufgabengebiet auch die praktische Durchführung von Prüfungen in allen Fällen, in denen noch keine werkseigenen Erfahrungen vorliegen, oder in denen die Beschaffung eigener Anlagen für den Hersteller unlohnend ist. Den Umfang dieser Prüftätigkeit der Reichs-Röntgenstelle im Reich zeigt Abb. 1; Abb. 2 die Untersuchung einer geschweissten Brücke mit einem Prüfwagen der dem Transport der Geräte dient und an Ort und Stelle in eine Dunkelkammer verwandelt werden kann.

Der Reichs-Röntgenstelle ähnliche Einrichtungen wurden in Holland, in Belgien, in Schweden und in der Schweiz geschaffen, mit denen die Reichs-Röntgenstelle in Erfahrungsaustausch steht. Die folgenden Ausführungen behandeln einige der im Vortrag des Verfassers vor der Societatea Politecnica am 12. Juni 1940 in Bukarest erörterten Probleme der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung. Um eine allzu ausführliche Darstellung zu vermeiden, werden die im Vortrag behandelten praktischen Anwendungsbeispiele nur gelegentlich erwähnt ¹⁾.

A) RÖNTGENDURCHSTRAHLUNG

1. *Neuzeitliche Röntgen- und Hilfsgeräte*

Abb. 3 gibt den Typus der z. Zt. fast ausschliesslich benutzten modernen transportablen Röntgenanlagen wieder; Geräte dieser Bauart werden für Höchstspannungen von 200, 250 und 300 kV geliefert. Bemerkenswert ist die Entwicklung der sog. Hohlanodenröhren, bei denen bei einseitiger Spannungszuführung die Abstrahlung am Ende des hohlen, etwa 50 cm langen Anodenrohres erfolgt; sie erlauben die verzerrungsfreie Durchstrahlung von Rundkörpern in *einem* Arbeits-

¹⁾ Alle Grundlagen und Anwendungen der zerstörungsfreien Prüfverfahren sind ausführlich dargestellt in: R. Berthold, *Atlas der zerstörungsfreien Prüfverfahren*, Verlag J. A. Barth, Leipzig 1938.

gange (Abb. 4). Über die letztthin gelungene Konstruktion von Röhren mit extrem kleinem Fokus vgl. unten. Von den zahl-

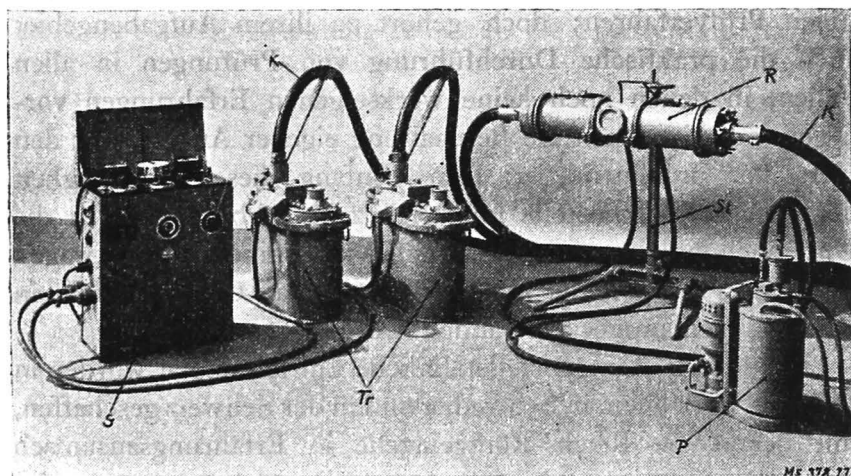


Abb. 3. — Transportable Röntgenanlage für 200 kV max. (Hersteller: Siemens & Halske A. G., Berlin)

- R Röhrenbehälter.
- Tr Transformatoren.
- K Kabel.
- S Schalttisch.
- P Ölpumpe.
- St Stativ.

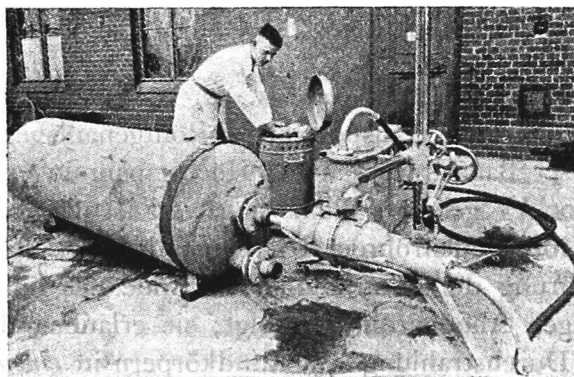


Abb. 4. — Transportable Röntgenanlage mit Hohlanodenröhre für 150 kV max. (Hersteller: R. Seifert & Co., Hamburg) bei der Durchstrahlung der Rundnaht eines Druckbehälters.

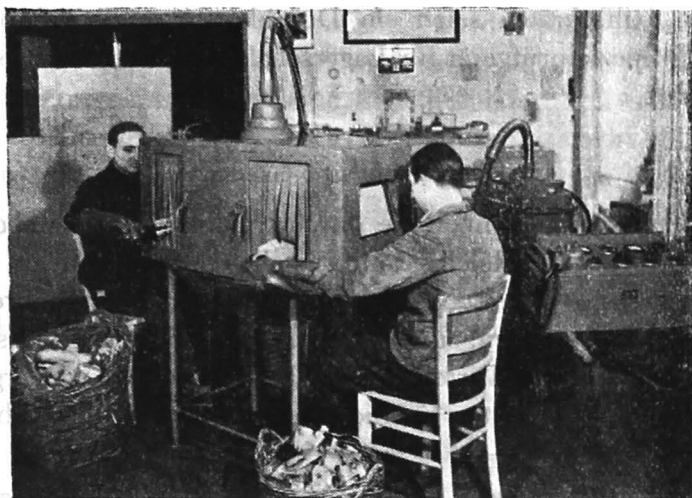


Abb. 5. — Durchleuchtungspult. (Hersteller: C.H.F. Müller A.G., Hamburg), Doppelarbeitsplatz mit Strahlanputzautomatik.

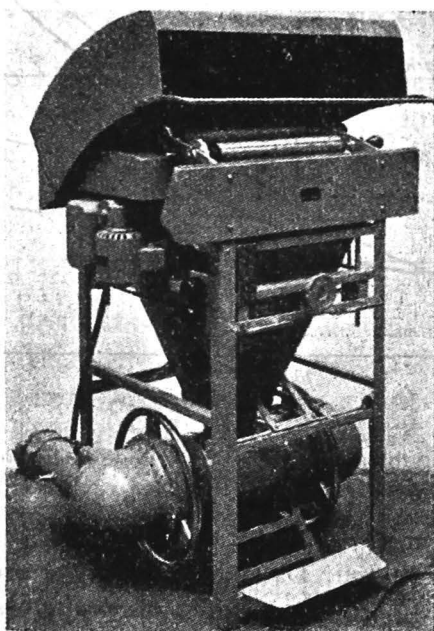


Abb. 6. — Sondergerät für serienweise Prüfung von Lagerschalen (Hersteller: R. Seifert & Co., Hamburg)

reichen Hilfsgeräten seien ein Durchleuchtungspult (Abb. 5) und ein Spezialprüfgerät für Lagerschalen (Abb. 6) als Beispiele angeführt.

2. Durchstrahlbare Grenzdicke

Untersuchungen über die durchstrahlbare Grenzdicke von Stahl, die in der Reichs-Röntgenstelle vor kurzem an einer Röntgenanlage von 1.000.000 Volt Höchstspannung durchgeführt wurden, ergaben, zum Teil in Übereinstimmung mit schon früher gemessenen Werten die in Abb. 7, Kurve 1 wiedergegebenen Werte. Sie gelten für die in der Abbildung angegebenen

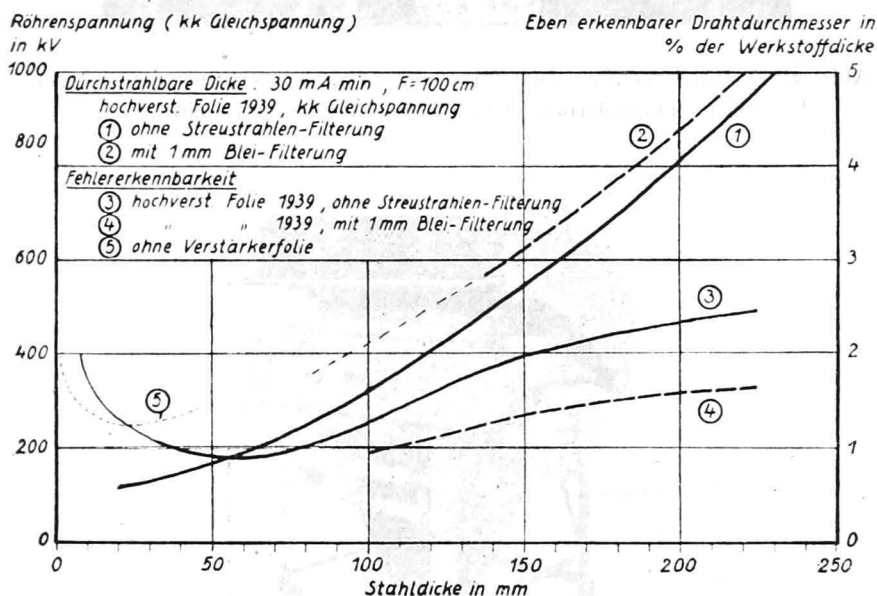


Abb. 7. — Durchstrahlbare Grenzdicke und Fehlererkennbarkeit für Röntgenaufnahmen an Stahl bis 1.000.000 Volt.

Aufnahmebedingungen. Da man sich in der Praxis im allgemeinen mit transportablen und hochspannungssicheren Röntgeneinrichtungen für Höchstspannung 300 kV begnügt, so rechnet man üblicherweise nur mit etwa 100 mm durchstrahlbarer Stahldicke.

Für die Aufnahmebedingungen wurde eine Belichtungsgrösse von 30 mA. min gewählt; das ist bei einer Röhre mit 5 mA Dauerbelastbarkeit eine Belichtungszeit von 6 Minuten. Diese Belichtungsgrösse ändert sich sehr stark mit dem Brennfleck-Abstand, der mit 100 cm angenommen wurde; mit Rücksicht auf die Bildgüte darf der Brennfleck-Abstand jedoch nicht beliebig verändert werden. Mit den normalen Röntgenröhren (Brennfleck-Durchmesser etwa 5 mm) kann man bis zur Werkstücken von

30 mm mit etwa 50 cm,

50 mm mit etwa 70 cm,

70 mm mit etwa 100 cm

Brennfleck-Abstand arbeiten.

Endlich gelten die Werte der Kurve 1 in Abb. 7 für hochverstärkende Folien aus Calcium-Wolframat, die beiderseits dem Röntgenfilm angepresst werden, so dass ihre Fluoreszenz die Wirkung der Röntgenstrahlen auf den Film ausserordentlich erhöht.

Die mit 300 kV durchstrahlbare Grenzdicke unter den in Abb. 7 angegebenen Bedingungen liegt für Kupfer-Zink-Legierungen bei etwa 70 mm, für Aluminium und Beton bei etwa 500 mm, für Stahl, wie schon erwähnt, bei 100 mm.

3. Fehlererkennbarkeit

Man ist in Deutschland übereingekommen, als Mass der Fehler erkennbarkeit den Durchmesser eines auf dem Röntgenbild eben sichtbaren Drahtes in Prozenten der Werkstoffdicke anzugeben; er wird filmfern auf das Werkstück aufgelegt und mitphotographiert (vgl. Abschnitt A 4). In Kurve 3 der Abb. 7 ist die so ermittelte Fehlererkennbarkeit in Abhängigkeit von der Stahldicke aufgetragen. Sie gilt für die Betriebsdaten der Kurve 1, also u. a. für hochverstärkende Folien. Die grosse Abbildungs-Unschärfe, die mit der Anwendung solcher Folien verknüpft ist (Streuung des Fluoreszenzlichtes in der Calcium-Wolframatschicht), wirkt sich besonders bei der Wiedergabe sehr dünner Drähte, d. h. kleiner Fehlstellen aus; aus diesem

Grunde nimmt die prozentuale Fehlererkennbarkeit bei kleinen Werkstoffdicken ab. In diesem Gebiet ist es besser, mit Hilfe scharfzeichnender, wenig verstärkender Folien oder aber überhaupt ohne Verstärkerfolien zu arbeiten (Kurve 5 der Abb. 7), weil dabei die innere Unschärfe der Bildschicht viel geringer ist.

Bei Werkstoffdicken über etwa 60 mm Stahl macht sich der verschleiende Einfluss der im Werkstück entstehenden Streustrahlung entscheidend bemerkbar und setzt die Fehlererkennbarkeit herab. Bei sehr grossen Dicken und hohen Röhrenspannungen nimmt aber die Fehlererkennbarkeit nicht mehr wesentlich ab; in diesem Bereich wirkt sich die Erscheinung aus, dass die Streustrahlung durch den « Compton-Effekt » weniger durchdringungsfähig ist als die bildzeichnende Primärstrahlung und infolgedessen im Werkstück selbst wieder vorzugsweise absorbiert wird. Gleichzeitig erhält die Streustrahlung eine immer deutlichere Ausrichtung nach vorn, d. h. in Richtung der Primärstrahlung; infolgedessen wirkt sie selbst bis zu einem gewissen Grade bildzeichnend.

Eine wesentliche Verbesserung der Fehlererkennbarkeit erhält man, wenn man den zuletzt beschriebenen (« Compton ») Effekt, also die Erweichung der Streustrahlung benutzt, um diesen weichen Streustrahlenanteil durch Schwermetallfilter (z. B. Blei oder Zinn) zwischen Werkstück und Film abzufangen (Kurve 4 der Abb. 7). Selbstverständlich wirkt sich diese Verbesserung nur bei den grösseren Werkstückdicken und Spannungen aus.

Eine gleichzeitige Herabsetzung der durchstrahlbaren Grenzdicken muss man gemäss den in Kurve 2 der Abb. 7 ersichtlichen Werten allerdings in Kauf nehmen.

4. *Vergrösserte Röntgenaufnahmen*

Wir erwähnten in Abschnitt A 2, dass die Verschlechterung der Erkennbarkeit von Fehlern geringer Breite (Risse und dergl.) auf die innere Unschärfe der Bildschicht zurückzuführen sei. Dies gilt nicht nur bei Anwendung von Verstärkerfolien; auch bei Aufnahmen auf Film ohne Verstärker tritt eine mess-

bare Unschärfe auf. Sie ist verursacht durch die Reichweite der Elektronen, die von jedem auf die Filmschicht auffallenden und absorbierten Strahlenquant erzeugt werden. Diese Elektronen streuen, vom wirkenden Strahlenquant aus betrachtet, nach allen Seiten und rufen den Bromsilberzerfall hervor. Ein unendlich scharf ausgeblendetes Strahlenbündel, das auf einen Röntgenfilm auftrifft, gibt also nicht eine unendlich schmale Schwärzungslinie, sondern ein mehr oder weniger verwaschenes Schwärzungsband mit helleren Rändern und einer dunklen Mitte. Diese Unschärfe (Bandbreite) beträgt bei einer Röntgenstrahlung von 120 kV Röhrenspannung auf Film ohne Verstärker etwa 0,2 mm, bei Anwendung von Verstärkerfolien 0,4 mm, beim Leuchtschirm sogar 0,7 mm. Es ist verständlich, dass diese Unschärfe geeignet ist, die Helligkeitsunterschiede auf dem Film oder Leuchtschirm, hervorgerufen durch Fehler geringer Breite, zu verwischen. Auf diese Erscheinung ist in der Tat die geringe Fehlererkennbarkeit des Leuchtschirmes im wesentlichen zurückzuführen.

Man kann aber diesen Verlust an Fehlererkennbarkeit vermeiden, wenn man die Abbildungsbreite eines Fehlers von

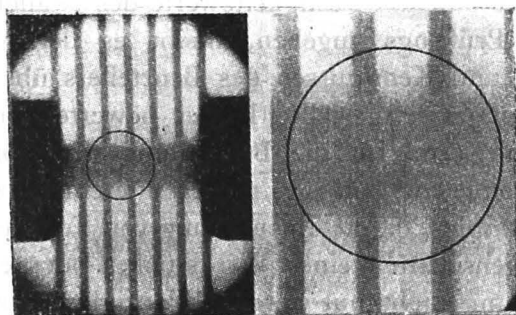


Abb. 8. — Nachweis eines Risses in einem Zylinderkopf durch Röntgenaufnahmen mit verschiedener Vergrößerung.

vornherein mindestens auf die Grösse der inneren Unschärfe bringt. Um also z. B. einen Fehler von 1/10 mm Breite bei Aufnahme auf Film bestmöglich abzubilden, muss er bei

Anwendung von Film ohne Verstärkerfolie, aufs Doppelte, bei Anwendung eines Leuchtschirmes auf das 7-fache vergrößert werden, indem man den Abstand Brennfleck-Werkstück zu Werkstück-Film bzw. Leuchtschirm mit 1:1 bzw. 1:6 wählt. Diese Bildvergrößerung ist jedoch nur dann möglich, wenn der Röhrenbrennfleck entsprechend klein ist, also eine randscharfe Projektion überhaupt zulässt. Dies ist neuerdings durch Einführung der sogenannten Feinfokus-Röntgenröhren in gewissem Umfang möglich geworden; diese Röhren haben Brennflecke von 0,2 mm Ø und lassen insbesondere bei Aufnahmen mit Verstärkerfolien oder bei der Durchleuchtung wesentlich höhere Bildgüten erzielen als dies bisher möglich war. Abb. 8 zeigt ein Beispiel aus der Durchleuchtungstechnik, das diese Verbesserung sinnfällig beweist.

5. Beurteilung von Röntgenfilmen

Ein grundsätzlicher Nachteil aller zerstörungsfreier Prüfverfahren, insbesondere auch der Röntgendurchstrahlung, ist die Subjektivität der Beurteilung zerstörungsfrei gewonnener Befunde. Im Gegensatz zu den mechanisch technologischen Verfahren, die objektiv Festigkeitswerte des — allerdings meist zerstörten — Prüflings angeben, bleibt es den persönlichen Erfahrungen und Kenntnissen des Beurteilers überlassen, wie er zerstörungsfrei festgestellte Fehler bewertet. Irgendwelche Generalrezepte etwa für die Beurteilung von Röntgenfilmen (z. B. 10 Poren je cm² zulässig, 11 Poren je cm² unzulässig und dergl.) sind sinnlos, da die Auswirkung von Fehlstellen auf die Festigkeitseigenschaften eines Werkstückes oder einer Werkstückverbindung nicht nur von der Häufigkeit, sondern auch von der Grösse, Form, Lage und Anordnung der Fehlstellen, sowie von Richtung, Art und Grösse der Beanspruchung und schliesslich von der Kerbempfindlichkeit des Werkstoffes abhängt. Es bedarf deshalb eines sehr grossen Erfahrungsmaterials aus den verschiedensten technischen Gebieten, um von Fall zu Fall einigermaßen zutreffende Beurteilungen über Auswirkung von Fehlern zu finden.

In Deutschland hat man dieser Schwierigkeit dadurch Rechnung getragen, dass in grossen Bereichen der privaten und öffentlichen Werkstoffprüfung die endgültige Beurteilung durch die Reichs-Röntgenstelle, also nach einheitlichen Gesichtspunkten, erfolgt. Meist liegt schon eine werkseigene Beurteilung vor, die von der Reichs-Röntgenstelle so lange nachkontrolliert wird, bis sich keine oder nur noch geringfügige Abweichungen zwischen der Beurteilung des Herstellers und der der Reichs-Röntgenstelle ergeben; dann ist der Beurteilungs-Massstab übertragen und wird nur noch gelegentlich überprüft und je nach dem Stand der Technik oder auf Grund neuer Erfahrungen verändert.

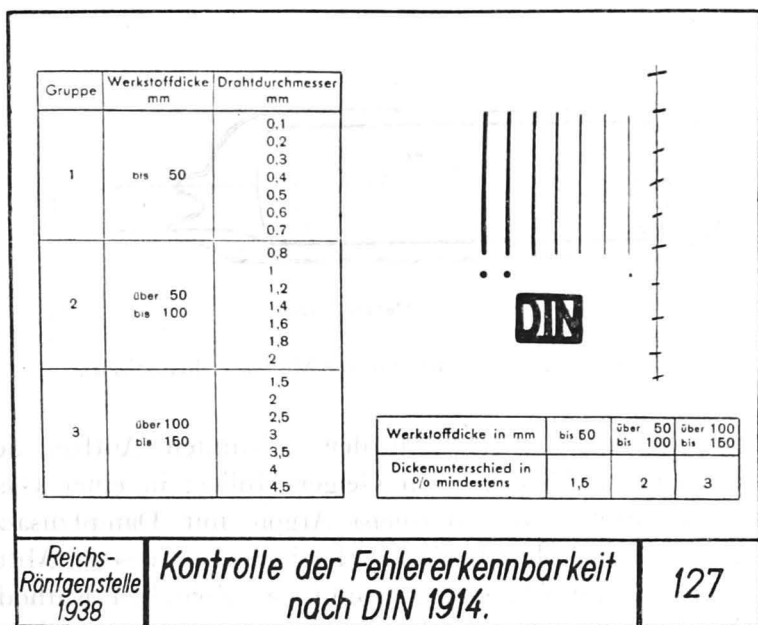


Abb. 9. — Kontrolle der Bildgüte durch Drahtstege nach DIN 1914.

Voraussetzung für diese Erziehungsarbeit in Richtung einheitlicher Beurteilung zerstörungsfreier Befunde war die schon vorher eingeleitete Überwachung der Bildgüte von Röntgenaufnahmen; sie erfolgt in Deutschland durch die in den Normen (DIN 1914) verankerte Vorschrift, dass Drähte verschiedenen

Durchmessers aus Aluminium, Eisen oder Kupfer (je nach Werkstoff) dem Prüfling aufgelegt und mitphotographiert werden (Abb. 9). Auf Grund der Wiedergabe der bekannten Drahtstege auf dem Röntgenfilm kann dessen Bildgüte jederzeit kontrolliert und festgestellt werden, ob diese für die verantwortliche Beurteilung des Befundes ausreicht.

6. Das technische Zählrohrgerät

Eine bemerkenswerte Erweiterung der Röntgen-Prüfmöglichkeiten wurde neuerdings durch die Entwicklung technischer Zählrohrgeräte geschaffen.

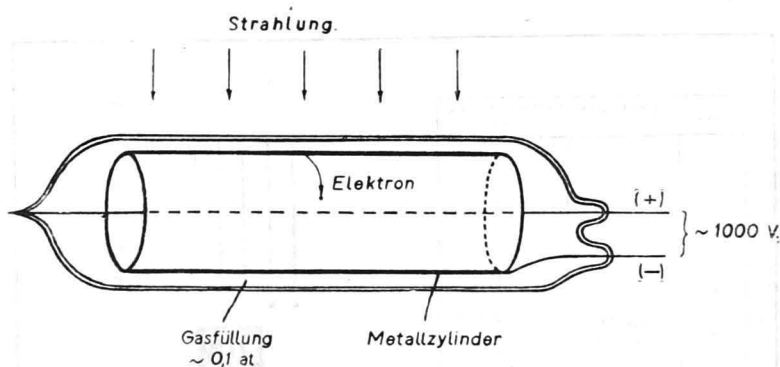


Abb. 10. — Zählrohr nach Geiger-Müller (schematisch).

Abb. 10 zeigt schematisch den bekannten Aufbau der physikalischen Zählrohre nach Geiger-Müller: in einer Gasfüllung von etwa 1/10 atü (meist Argon mit Dampfzusatz) befindet sich ein Metallzylinder (Kathode), in dessen Mitte ein dünner Draht (Anode) gespannt ist. Zwischen Kathode und Anode liegt eine Gleichspannung von etwa 1000 Volt. Die auf die Wand des Metallzylinders auftreffende und absorbierte Röntgen- oder Gamma-Strahlung radioaktiver Präparate löst Elektronen aus, die sich mit zunehmender Geschwindigkeit zur Anode hin bewegen und dabei durch Zusammenstoß mit neutralen Gasatomen neue Elektrizitätsträger bilden. Diese Sekundärelektronen erreichen auch ihrerseits schnell hohe Geschwindigkeiten und bilden wiederum neue

Elektrizitätsträger. So entsteht, verursacht durch die primär ausgelösten Elektronen, eine Lawine von Elektrizitätsträgern, d.h. ein messbarer Stromstoss. Es ist eine Eigentümlichkeit der Zählrohrn mit Dampfzusatz, dass durch Raumladungs-Wirkung der eingeleitete Stromdurchgang sofort wieder abreisst.

Während die bekannten physikalischen Zählrohrgeräte nur etwa 100 Stösse in der Sekunde zu registrieren gestatten, gelang es mit den in der Reichs-Röntgenstelle entwickelten technischen Zählrohrgeräten das Auflösungsvermögen so zu steigern, dass bis zu 1.000.000 Stössen in der Sekunde registriert und mit dem Milliamperemeter quantitativ gemessen werden können. Damit können Untersuchungen im Bereich der in der Technik üblichen Strahlenintensitäten in Zeiten von 1/10 Sekunde je Messfeld, also in wirtschaftlichen Zeiten durchgeführt werden. Dieses Verfahren hat sich als geeignet erwiesen, um absolute Wanddickenmessungen, z. B. an Rohren, Stahlflaschen, Stahlgusszylindern und dergl., vorzunehmen, indem das zu prüfende Werkstück spiralig zwischen Röntgenröhre und Zählrohr hindurchbewegt und die Zählrohranzeige beobachtet oder aufgeschrieben wird. Ein Sonderfall ist die Prüfung von Zündkabeln, die mit einer Geschwindigkeit von 1 m/sec zwischen Röntgenröhre und Zählrohr hindurchbewegt werden.

Während in den beschriebenen Anwendungsfällen die Strahlenintensität zwischen 10^{-1} und 10^{-3} Röntgen/Sekunde liegt, benutzt man ein etwas empfindlicheres (Dreifach-Zählrohr) zweckmässig für die Messung von schädlichen Streustrahlendosen (Toleranzdosis) in technischen Betrieben. Die Aufgabe ist in diesem Falle das Ausmessen von Röntgenanlagen auf Strahlensicherheit. Die zu messenden Dosen liegen zwischen 10^{-4} und 10^{-6} Röntgen/Sekunde. Noch empfindlicher sind die sogenannten Siebenfach-Zählrohre; sie sind geeignet, um Strahlendosen bis zu 10^{-9} Röntgen/Sekunde quantitativ zu messen, also Intensitäten, die in der Grössenordnung der kosmischen Strahlung liegen. Solche Rohre kann man benutzen, um Lunker in Werkstücken grosser Dicke zu ermitteln oder Korrosionsstellen in chemischen Behältern, auch wenn die Korrosionsstellen etwa durch Mauersteine verdeckt sind.

Allerdings liegt hier die Zeit für die Ausmessung der einzelnen Messfelder in der Grössenordnung von 1 Sekunde.

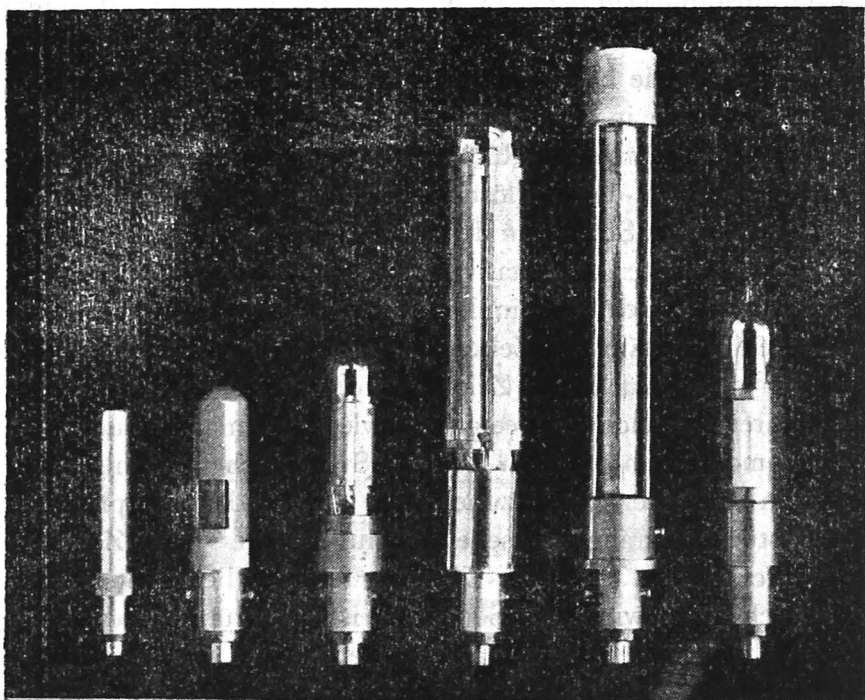


Abb. 11. — Technische Zählrohre (Bauart Reichs-Röntgenstelle).

- a* für Waddickenmessung von 15 mm $\varnothing$ ab.
- b* für » , normale Aufführung.
- c* für Strahlenschutzmessung (3-fach).
- d* für Untersuchungen grösserer Materialdicke (7-fach).
- e* für β -Strahlen (Radioaktivitäts-Messung).
- f* für Feinstruktur-Untersuchungen.



Abb. 12. — Röntgenbild einer Schweisssnaht mit Schlackenzeilen.

Ein Sonderanwendungsgebiet des Zählrohres liegt in seiner Benutzung für Röntgen-Interferenzmessung; doch ist dieses Gebiet zu weitläufig, um hier in seiner Auswirkung auch nur angedeutet zu werden. Abb. 11 zeigt einige in der Reichs-Röntgenstelle entwickelte Zählrohre für die oben beschriebenen Verwendungszwecke.

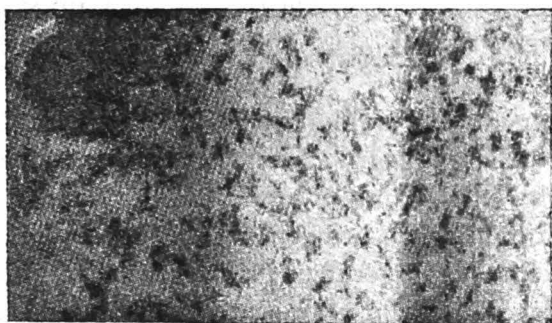


Abb. 13. — Röntgen-Aufnahme einer Bleibronze-Lagerschale. ($V = 2$). Ungleichmässige grobe Bleiverteilung und Eiseneinschlüsse im Ausguss; der helle Streifen wird durch Anfrassungen der Stützschele hervorgerufen.



Abb. 14. — Röntgenaufnahmen an einem undickt gewordenen Rohrkrümmer aus Stahlguss.

7. Anwendungsbeispiele des Röntgenverfahrens

Aus der grossen Zahl von technischen Anwendungen der Röntgenstrahlen seien 3 kennzeichnende Beispiele heraus-

gegriffen. Abb. 12 zeigt eine elektrisch geschweisste Naht mit Schlackenzeilen.

Abb. 13 zeigt das Röntgenbild einer Lagerschale (Teilaufnahme mit Seigerungen), Abb. 14 die Wiedergabe der Aufnahme an einem Rohrkrümmer aus Stahlguss.

B) DAS MAGNETPULVER-VERFAHREN

1. Allgemeine Grundlagen

Die Röntgendurchstrahlung ist zum Nachweis feiner Risse unbekannter Richtung grundsätzlich ungeeignet, einmal, weil es nur durch Zufall gelingen kann, Strahlen- und Rissrichtung in Übereinstimmung zu bringen, zum anderen weil der durch einen feinen Riss hervorgerufene Primärkontrast durch die innere Unschärfe der Bildschicht verwischt wird (vergl. Abschnitt A3). Deshalb bedeutet es eine glückliche Ergänzung der zerstörungsfreien Prüfmöglichkeiten, dass man in dem Magnetpulver-Verfahren ein Mittel hat, wenigstens in magnetisierbaren Werkstoffen feinste Risse an oder nahe der Oberfläche des Prüflings nachzuweisen.

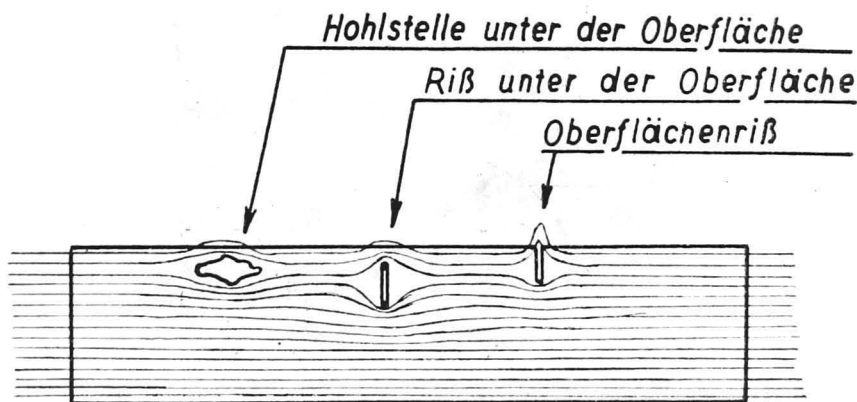


Abb. 15. — Verlauf der magnetischen Kraftlinien im Prüfkörper.

Leitet man nämlich ein kräftiges magnetisches Feld durch einen magnetisierbaren Werkstoff, so treten über einer Fehlstelle einige magnetische Kraftlinien aus und sind dort im Stande,

aufgestreute Eisenfeilspäne festzuhalten (Abb. 15). Voraussetzung ist, dass durch die Fehlstelle eine merkliche Störung des Kraftlinienflusses an der Oberfläche erfolgt, d. h., dass eventuelle Risstellen mindestens eine Komponente senkrecht zum Kraftlinienfluss aufweisen und dass die Fehlstelle nicht zu tief liegt. Die Feststellung von Fehlern aller möglichen Richtungen an oder nahe der Oberfläche eines Prüflings bedarf daher der Magnetisierung in mindestens zwei Richtungen.

Zur Erhöhung der Empfindlichkeit des Verfahrens benutzt man zur Anzeige meist eine fein gepulverte Eisen-Sauerstoff-Verbindung, die in Petroleum und Öl aufgeschlämmt ist, um die Reibungskräfte zwischen Werkstück und Magnetpulver zu vermindern (« Magnetöl »).

2. Erzeugung von Magnetfeldern

Das älteste Verfahren, Magnetfelder in einem Prüfling zu erzeugen, besteht darin, dass man den Prüfling zwischen die Pole eines Gleichstrom-Elektromagneten einspannt (Gleichstrom-Fremderregung, vergl. Abb. 16 a u. 17, I). Statt dessen

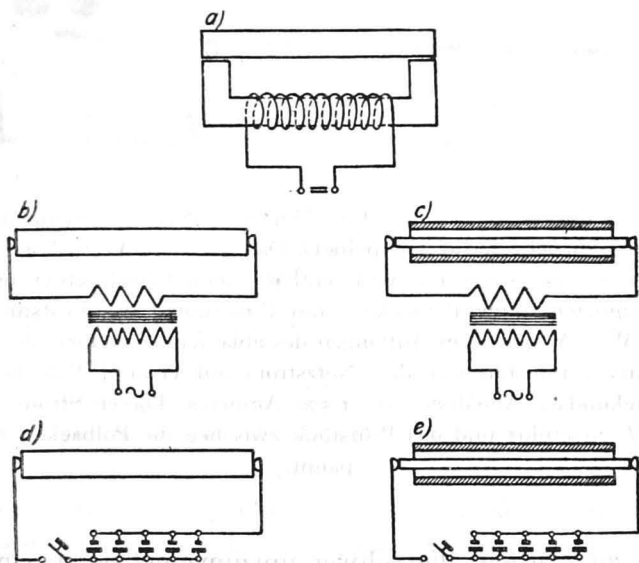


Abb. 16. — Die verschiedenen Verfahren der Felderzeugung. (vergl. text).

kann man auch einen kräftigen Strom durch das Werkstück hindurchschicken (Abb. 16 b u. 17, II); um die Strombahn herum entsteht dann ein sogenanntes Ring-Magnetfeld. Meist wird hierfür aus Gründen der einfachen technischen Erzeugung); doch sind neuerdings auch entsprechende Gleichstromgeräte auf dem Markt, um bei solchen Werkstücken

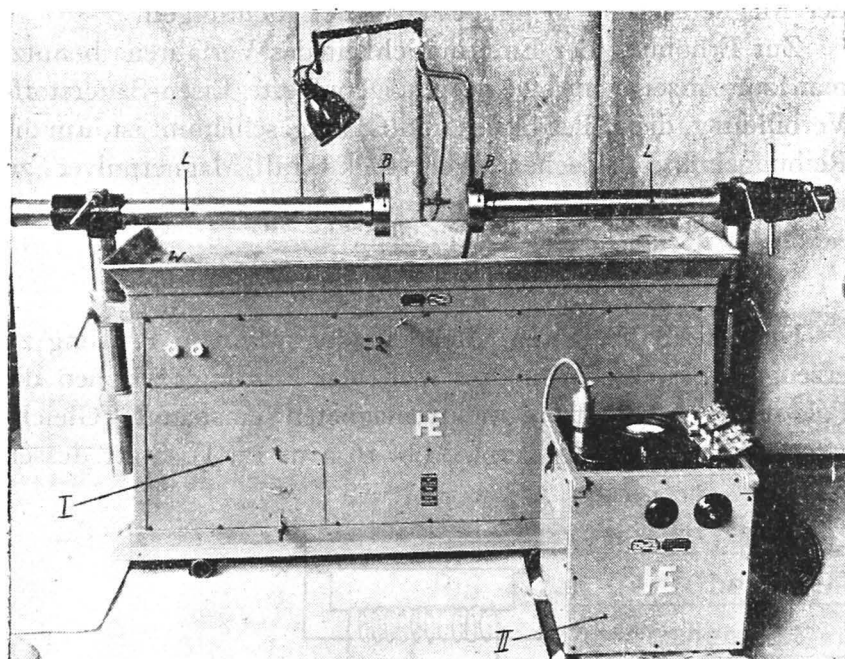


Abb. 17. — Kombinationsgerät für Magnetpulverungsuntersuchungen (Hersteller: E. Heubach, Berlin-Tempelhof). Das *Gerät I* («Ferrooskop»), das an Wechselstrom angeschlossen wird, enthält einen Gleichrichter und einen Elektromagneten, seine Polbacken zum Einspannen des Prüfstückes sind entfernt. *W* = Wanne zum Auffangen des ablaufenden Magnetöls. *Gerät II* («Ferroflux») transformiert den Netzstrom auf etwa 3 Volt herab und erlaubt sekundäre Abnahme von 1.500 Amperes. Dieser Strom wird der Leitung *L* zugeführt und das Prüfstück zwischen die Polbacken *B* eingespannt.

benutzt zu werden, die schwer umzumagnetisieren sind oder einen hohen induktiven Widerstand bieten.

Anstatt den Strom durch das Werkstück hindurchzuleiten, kann bei Hohlkörpern auch der Strom durch einen elektrischen Leiter geschickt werden, der durch das Werkstück hindurchgesteckt wird (Abb. 16 c). Der Vorteil ist die Vermeidung von Kontaktstellen zwischen der Stromzuführung und dem Werkstück.

Bei kleinen Werkstücken hoher Remanenz, die serienmässig geprüft werden sollen, benutzt man vielfach den remanenten Magnetismus, der im Werkstück verbleibt, wenn

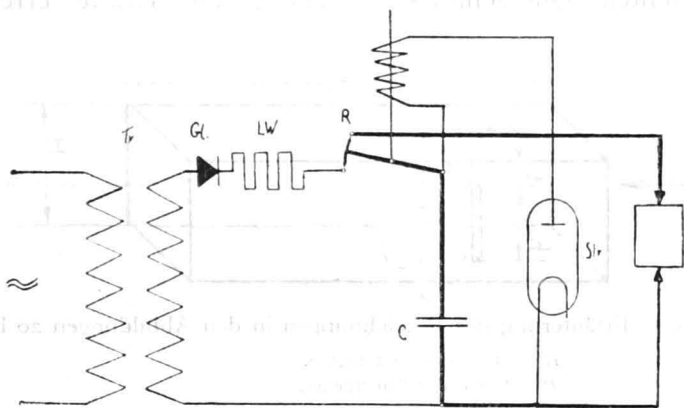


Abb. 18. — Magnetstossgerät (Schaltung).

beispielsweise ein kurzer, aber kräftiger Stromstoss durch das Werkstück oder eine Bohrung im Werkstück geleitet wird (Abb. 16 d u. e.). Während man in USA hierfür Akkumulator-Batterien benutzt, sind in Deutschland Kondensatorgeräte zur Erzeugung von Stromstößen üblich geworden (Abb. 18).

Vielfach sind die Geräte für Magnetpulver-Prüfungen « kombiniert » gebaut, d. h. sie erlauben sowohl die Gleichstrom-Fremderregung mit Hilfe eines Elektromagneten als auch die gleichzeitige Stromdurchflutung (Abb. 17). Man erreicht nämlich damit, dass zwei senkrecht aufeinander stehende Felder (Längsfeld und Ringmagnetfeld) im Prüfling aufgebaut werden, so dass in *einem* Arbeitsgang Fehler aller Richtungen gefunden werden können.

Neben grossen stationären Geräten gibt es eine Reihe transportabler Sondergeräte, die für bestimmte Verwendungszwecke entwickelt wurden; alle Geräte aber arbeiten nach einer der oben angegebenen Methoden der Felderzeugung.

3. Fehlererkennbarkeit

Unter bestimmten Annahmen für die Permeabilität des Prüflings und des Magnetpulvers können in Abhängigkeit von der Breite und Tiefenlage des Fehlers, sowie von der durch ihn verursachten Querschnittsschwächung die Kräfte errechnet

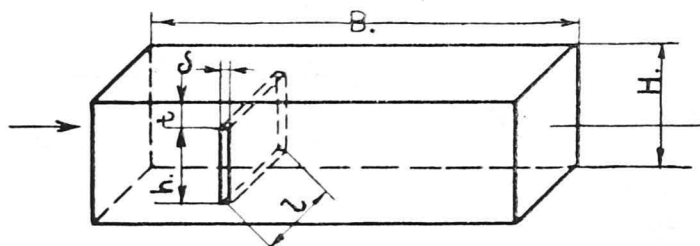


Abb. 19. — Erläuterung der Bezeichnungen in den Abbildungen 20 bis 22.

H = Höhe des Prüfstückes.

B = Breite des Prüfstückes.

h = Fehlerhöhe.

l = Fehlerlänge.

δ = Fehlerdicke (Rissbreite).

t = Tiefe des Fehlers unter der Oberfläche.

d = Grösste Länge der Metallpulverteilchen

werden, mit denen das Magnetpulver an der Oberfläche des Werkstückes über dem Fehler festgehalten wird. Für den Sonderfall, dass das in Petroleum aufgeschlämmte Eisenpulver unter seinem Eigengewicht senkrecht an der glatten Oberfläche eines Prüflings abläuft, können hieraus die Grenzen der Fehlerachweisbarkeit ermittelt werden (Abb. 19—21).

Die theoretischen Ergebnisse der Abb. 20 und 21 stehen in befriedigender Übereinstimmung mit experimentellen Untersuchungen; sie zeigen u.A., dass man Risse bis herab zu 1/10.000 mm Breite nachweisen kann, dass Feldstärken zwischen 40 u. 90 AW/cm im allgemeinen ausreichen und dass die Tiefenwirkung des Verfahrens verhältnismässig gering ist.

Nicht in Übereinstimmung mit den praktischen Ergebnissen steht die theoretische Ermittlung des Einflusses der Querschnittsschwächung (Abb. 22): tatsächlich werden in der Praxis häufig Risse magnetisch aufgefunden, die eine viel kleinere Querschnittsschwächung zur Folge haben, als theoretisch

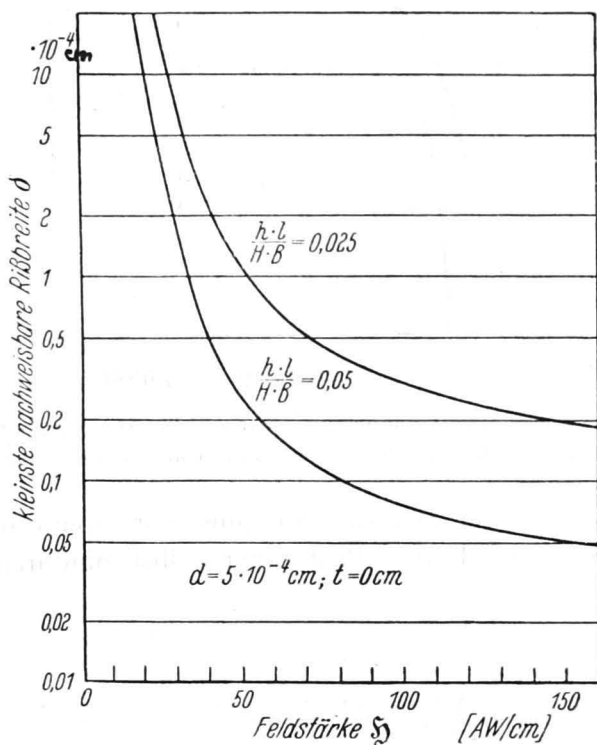


Abb. 20. — Kleinste nachweisbare Rissbreite in Abhängigkeit von der Feldstärke.

zu ihrem Nachweis notwendig wäre. Dies hängt damit zusammen, dass entgegen der unseren Berechnungen zu Grunde gelegten Annahme eines gleichförmigen Magnetfeldes über den ganzen Prüfquerschnitt die Feldstärke an der Oberfläche grösser ist als in der Mitte des Werkstückes. Besonders deutlich wird dies im Falle der Wechselstromdurchflutung, wie aus den Messungen in Abb. 23 hervorgeht. Die maximale Induktion

herrscht nur in einem sehr engen Bereich auf der dem Stromleiter zugekehrten Seite des Werkstückes und nimmt mit der Entfernung vom Stromleiter rasch ab. Ähnliche Verhältnisse

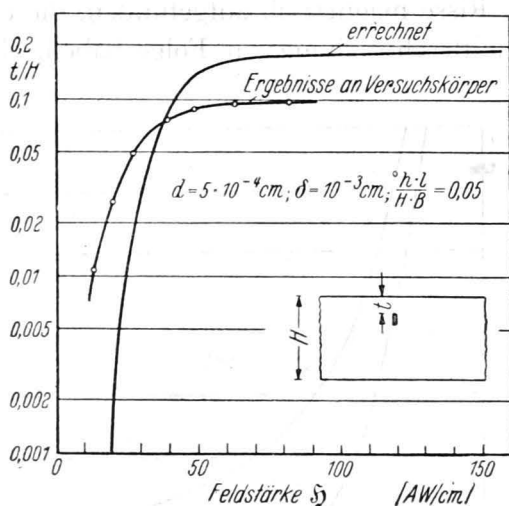


Abb. 21. — Grenze der Fehlernachweisbarkeit in Abhängigkeit von der relativen Tiefenlage des Fehlers und von der Feldstärke.

liegen als Folge der Stromverdrängung vor, wenn man den Wechselstrom durch den Prüfkörper selbst hindurchschickt.

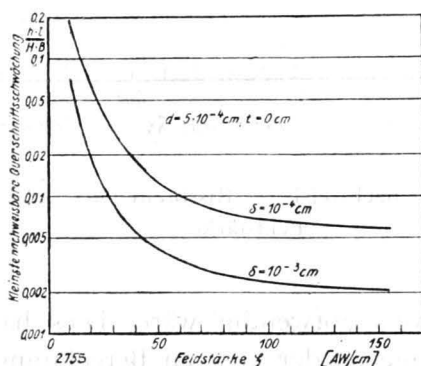


Abb. 22. — Kleinste nachweisbare Querschnittsverminderung in Abhängigkeit von der Feldstärke.

In geringerem Umfang gilt dies auch für die Gleichstrom-Erregung. Als Folge dieser ungleichen Feldverteilung bedeuten

schon kleine Fehler eine erhebliche Feldstörung, wenn sie nur in dem Gebiet der hohen Induktion liegen. In die Berechnung geht dann nicht mehr die durch den Fehler verursachte Schwä-

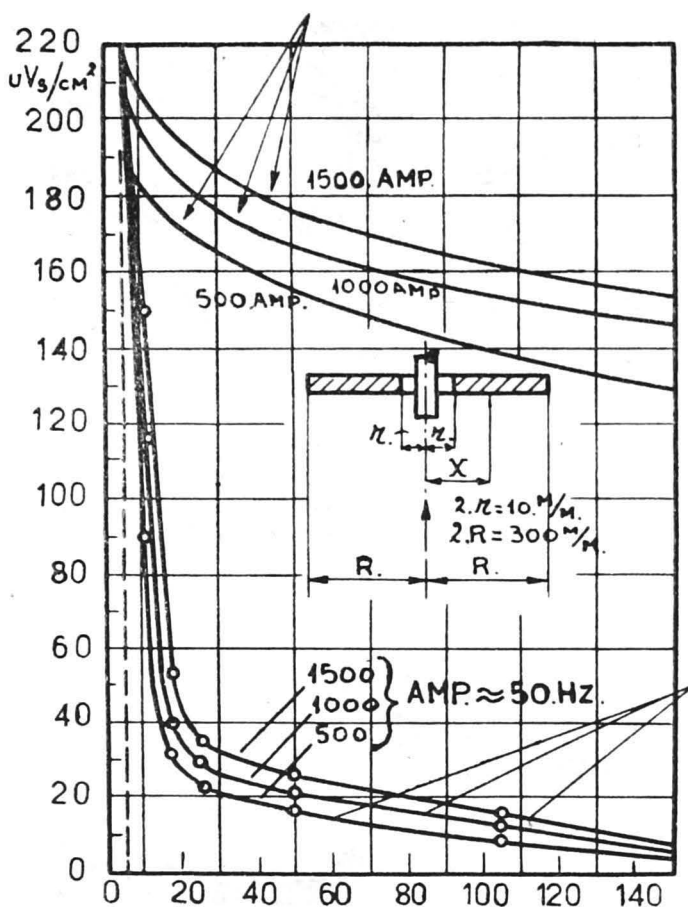


Abb. 23. — Verlauf der magnetischen Induktion in einer Metallscheibe bei Gleich- und Wechselstrom-Fremderregung.

R = Radius der Metallscheibe.

r = » » Bohrung.

x = Abstand der Messstelle vom Scheibenmittelpunkt.

chung des gesamten Werkstückquerschnittes ein, sondern (in rohrer Annäherung) die Schwächung der hochmagnetisierten Zone des Werkstückes.

4. Magnetischer Testkörper

Zur Beurteilung der Anzeigeempfindlichkeit des Magnetpulver-Verfahrens bei der Prüfung eines Werkstückes dient

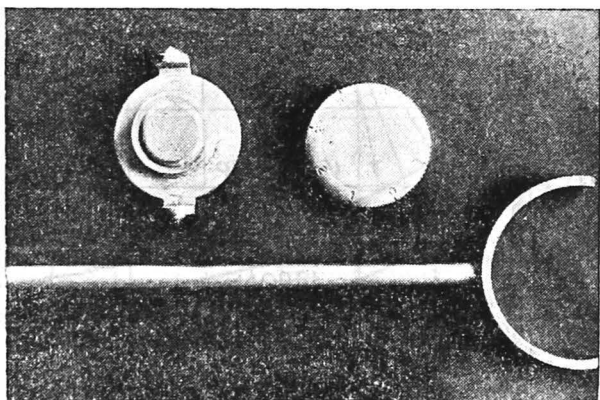


Abb. 24 A. — Magnetischer Testkörper.

- a* = Eisenblock mit eingearbeitetem Messingkreuz;
b = Kapsel bestehend aus dünner Messingmembrane und Schraubring. Durch Aufschrauben der Kapsel auf den Eisenblock kann die Membrane in bestimmte, am Ring ablesbare Entfernungen zum Kreuz gebracht werden.

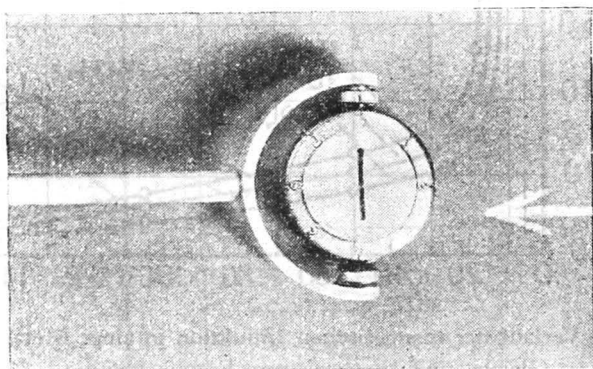


Abb. 24 B. — Magnetischer Testkörper mit Magnetanzeiger. Der Pfeil gibt die Richtung der magnetischen Kraftlinien an; der Strich auf dem Testkörper ist durch Besspülen mit Magnetöl hervorgerufen worden.

der magnetische Testkörper, der an der Untersuchungsstelle dem Prüfling aufgesetzt wird (Abb. 24). Er bildet dann einen magnetischen Nebenschluss zum Werkstück und wird durch

gleichzeitige Bespülung der gleichen Prüfbedingungen unterworfen. Man beobachtet das Entstehen des Magnetbildes eines im Testkörper enthaltenen unmagnetischen Kreuzes, für das verschiedene Ansprechwerte einstellbar sind, so dass beurteilt werden kann, ob die Anzeigeempfindlichkeit für verschiedenartige Fehler ausreicht.

5. Anwendungsbeispiele des Magnetpulver-Verfahrens

Aus der grossen Zahl von technischen Anwendungen des Magnetpulver-Verfahrens seien 3 kennzeichnende Beispiele

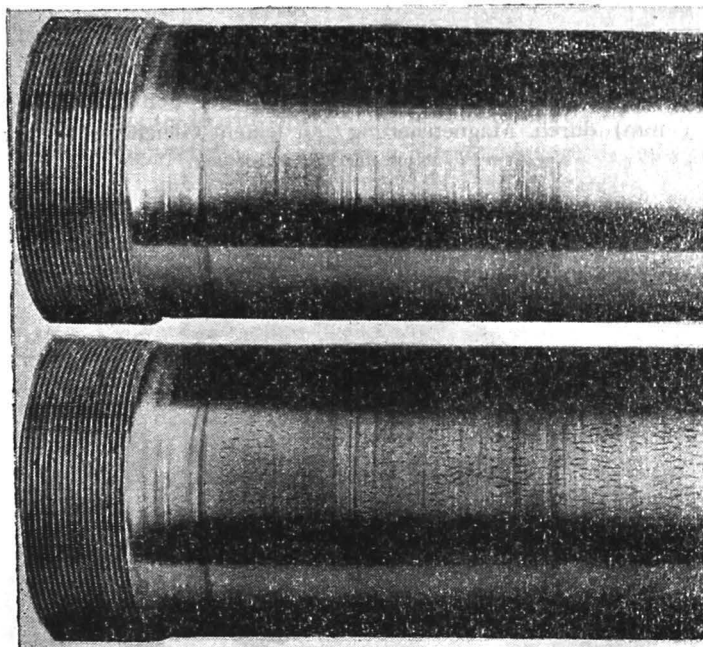


Abb. 25. — Magnetpulver-Prüfung einer Drehspindelwelle.

a) Vor dem Magnetisieren;

b) Nach dem Magnetisieren.

Das Magnetbild zeigt ein Netz von Zementitausscheidungen, die beim Bearbeiten der Oberfläche teilweise ausgerissen wurden.

herausgegriffen. Abb. 25 zeigt die Magnetprüfung einer Drehspindelwelle mit einem Netzwerk feiner Risse, Abb. 26 die einer Schweissnaht mit starkem Wurzelfehler, Abb. 27 die eines Ventilkörpers aus Stahlguss mit einem Rundriss im Flansch.

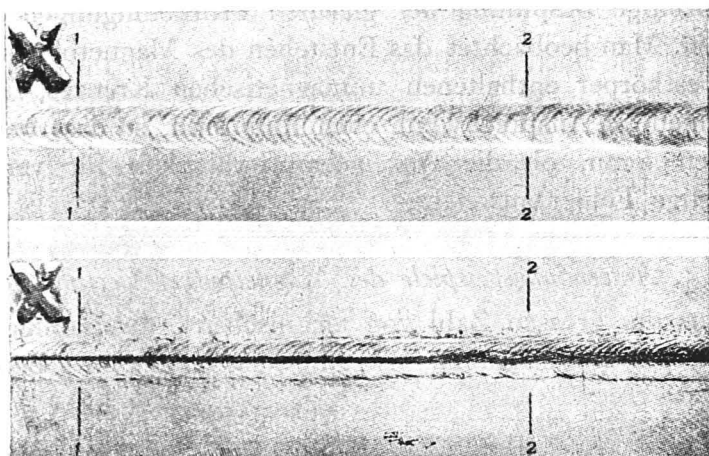


Abb. 26. — Nachweis eines Wurzelfehlers in einer Schweissnaht (Blechstärke 3 mm) durch Magnetisierung mit einem Gleichstrom-Magneten.
a) Vor; b) Nach der Magnetisierung.

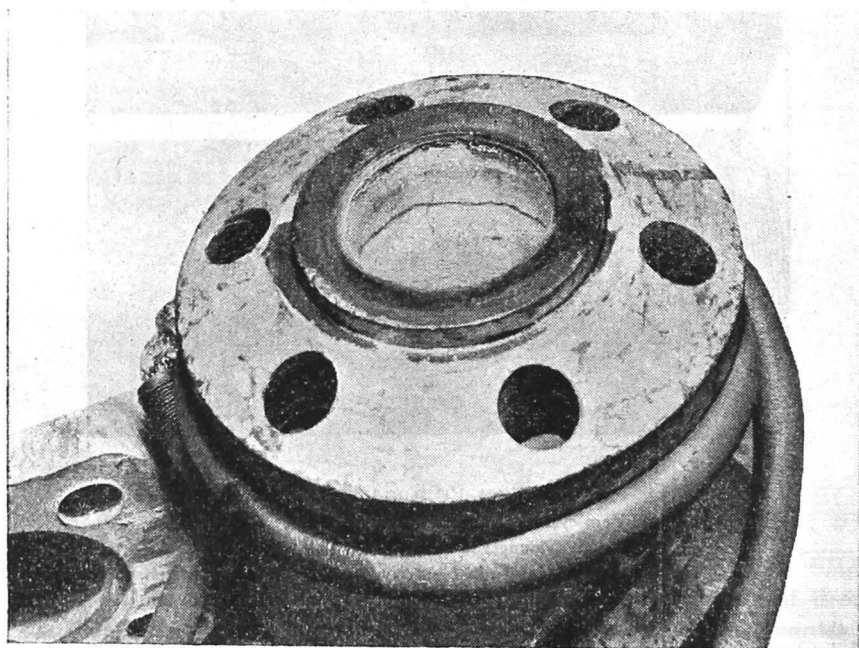


Abb. 27. — Nachweis eines Risses im Stutzen eines Ventilkörpers durch Gleichstrom-Fremderregung. Zur Magnetisierung wurde das mit Gleichstrom durchflossene Kabel um den Stutzen gewickelt.

N O T E

EDITAREA CURSULUI DE PODURI ȘI CONSTRUCȚII METALICE PREDAT LA ȘCOALA POLITECNICA CAROL II DE CĂTRE DL. PROFESOR ION IONESCU

Un grup de foști elevi ai D-lui Profesor Ion Ionescu luând inițiativa tipăririi *Cursului de Poduri și Construcții Metalice* predat de D-sa la Școala Politehnică din București, a solicitat sprijinul Societății Politehnice, pentru realizarea acestei inițiative. Comitetul Societății Politehnice a hotărît să patroneze această operă.

Din partea Comitetului de acțiune s'a primit apelul de mai jos, cu rugămintea de a fi publicat în Buletinul Societății Politehnice.

Numeroși colegi și-au exprimat dorința de a se tipări cursul de Poduri și Construcții metalice pe care l-a predat d-l profesor Ion Ionescu, împreună cu proiectele de poduri, timp de 36 ani, la Școala Națională de Poduri și Șosele și la Politehnica „Regele Carol II“.

Această dorință este rezultatul atât a unor îndreptățite sentimente de recunoștință și deosebită prețuire pentru strălucitul profesor, cât și a nevoii de a se împlini lipsa foarte mult resimțită de ingineri și de întreprinderile de construcții a unui tratat românesc de poduri.

La propunerea colegului N. Iosipescu, Societatea Politehnică și-a asumat patronajul acestei opere, instituindu-se următorul comitet de acțiune:

Președinte de onoare: prof. C. Bușilă; Președinte activ: Al. Bunescu; Membrii: C. Antoniu, I. Apostolescu, Th. Atanasescu, D. Atanasiu, L. Bădescu, I. Beleş, I. Bușilă, D. Cambureanu, C. Cătuneanu, I. Chițulescu, V. Ghimbășeanu, N. Iosipescu, Gr. Mitran, M. Nicolau, Cr. Niculescu, V. Popescu, D. Stan.

Acest comitet va strânge fondurile, va tipări lucrarea și o va desface.

Pentru [a se asigura cele mai bune condiții, tipărirea se va face în Imprimeriile Statului.

Lucrarea va cuprinde două volume de text și figuri cu un total de cca. 1.600 pagini și două atlasuri de câte 20 planșe.

La prețul actual al hârtiei, costul întregii lucrări va fi de 1.500 lei. Acest cost se va mări cu 10% în cazul când hârtia se va scumpi cu procentul care este în discuție.

În cazul când plata se face cu anticipație, integral, costul se va reduce la 1.200 lei.

Prețul este astfel calculat ca să acopere tipărirea, cheltuielile de desfacere și volumele nevândute. În cazul când se acopere toate cheltuielile, eventualul excedent se va vărsa Gazetei Matematice pentru alimentarea fondurilor care poartă numele d-lui prof. Ion Ionescu.

Întru cât lucrarea nu se poate pune sub tipar înainte de a avea fondurile necesare, facem un călduros apel la colegi pentru a subscrie anticipat volumele de care au nevoie personal sau pentru întreprinderile unde își dezvoltă activitatea, depunând câte 1.200 lei de fiecare curs complet la Casieria Societății Politecnice.

Nu ne îndoim, stimate domnule inginer, că apreciind semnificația și folosul acțiunii noastre, ne veți da tot sprijinul dv.

CONTRIBUȚIE LA CALCULUL ARCURILOR CU FOI DE GROSIMI DIFERITE

Fabricile producătoare și institutele de încercări sunt astăzi în măsură să calculeze și să încerce aceste arcuri cu toată exactitatea.

În domeniile unde arcurile găsesc întrebuințare, cum este de ex. ramura automobilă, un calcul aproximativ s'a dovedit a fi acoperitor, însă în egală măsură și necesar. Unui constructor de automobile, în cele mai dese cazuri, i se pune problema de a determina cât mai exact posibil locul pe care îl ocupă un arc, pentru o anumită sarcină, fără însă ca el să devină supra sollicitat.

Metoda de calcul întrebuințată trebuie deci să-l conducă cât mai repede la un arc, a cărui dimensiuni să fie cât mai aproape de cele reale.

Formulele de bază întrebuințate sunt cele obișnuite:

$$(1) \quad \sigma_{im} = \frac{M_i}{W_i} = \frac{\sigma \cdot P \cdot l}{b \cdot \sum h^2}$$

$$(2) \quad f_{100} = \frac{100 \ l^3}{2E (\mathcal{J} + 0,5 \mathcal{J}')} = \frac{600 \ l^3}{-E \cdot b (\sum h^3 + 0,5 \sum h'^3)}$$

unde:

P este sarcina în kg

l lungimea liberă a arcului întins, în cm

l_1, l_2 lungimile parțiale a arcului întins, în cm

b lățimea foii de arc, în cm

h grosimea foii de arc, în cm

$H = \sum h$. . . grosime totală a arcului, în cm

$W_i = \frac{b}{6} \sum h^2$ suma momentelor de rezistență a tuturor foilor în cm³

$\mathcal{J} = \frac{b}{12} \sum h^3$ suma momentelor de inerție a tuturor foilor, în cm⁴

$\mathcal{J}' = \frac{b}{12} \sum h'^3$ suma momentelor de inerție a foilor întregi (pe toată lungimea arcului), în cm⁴

$\sigma_{im} = \dots$ rezistența admisibilă medie la încovoiere, în secțiunea de incastrare a arcului, în kg/cm^2

$E = 2,1 \cdot 10^6$. . . modulul de elasticitate pentru oțel de arcuri, în kg/cm^2

f_{100} sâgeata arcului, corespunzătoare unei sarcini de 100 kg, în cm.

Aplicate la tipurile de arcuri Nr. 1, 2, 3, 4, și 5, din figurile de mai jos, aceste formule devin:

Tip arc	σ_{im}	f_{100}	Σh^2	$\Sigma h^3 + 0,5 \Sigma h'^3$
1	$\frac{P.l}{Wi}$	$\frac{100 l^3}{2 E (\mathcal{J} + 0,5 \mathcal{J}')}$	$\frac{6.P.l}{b. \sigma_{im}}$	$\frac{600 l^3}{b. E. f_{100}}$
2	$\frac{P.l}{4 Wi}$	$\frac{100 l^3}{32.E (\mathcal{J} + 0,5 \mathcal{J}')}$	$\frac{1,5 P.l}{b. \sigma_{im}}$	$\frac{37.5.l^3}{b.E. f_{100}}$
3	$\frac{P.l_1.l_2}{l. Wi}$	$\frac{100 l_1^2 \cdot l_2^2}{2.E.l (\mathcal{J} + 0,5 \mathcal{J}')}$	$\frac{6.P.l_1.l_2}{b.l. \sigma_{im}}$	$\frac{600.l_1^2 \cdot l_2^2}{b.E. f_{100}}$
4	$\frac{P.l}{2. Wi}$	$\frac{100 l^3}{8. E (\mathcal{J} + 0,5 \mathcal{J}')}$	$\frac{3.P.l}{b. \sigma_{im}}$	$\frac{150. l^3}{b. E. f_{100}}$
5	$\frac{P.l_2}{Wi}$	$\frac{100 l_2^2 \cdot l}{2. E (\mathcal{J} + 0,5 \mathcal{J}')}$	$\frac{6.P.l_2}{b. \sigma_{im}}$	$\frac{600.l_2^2 \cdot l}{b.E. f_{100}}$

Expresiunile din coloanele σ_{im} și f_{100} , se întrebuintează pentru verificarea unui arc deja construit, la rezistență și încovoiere specifică.

De cele mai multe ori însă, constructorul de automobile se vede pus în situația de a proiecta un arc, ale cărui elemente principale (l, l_1, l_2, b, H) și sarcinile respective (P, f_{100}) sunt impuse de construcție și al cărui material (σ_{im}, E) este de asemenea dat; chiar și grosimea foi principale este dată din considerațiuni constructive. În asemenea cazuri, calculul arcului conduce la determinarea grosimii foilor care, în cele mai dese cazuri, sunt inegale din cauza grosimii relativ mare impusă foi principale. Pentru aceasta servesc expresiunile Σh^2 și $\Sigma h^2 + 0,5 \Sigma h'^2$.

În vederea alcătuirii celei mai juste combinații a foilor de arc, trebuind în același timp să se țină seama de grosimile uzuale ale acestui material și de trebuința de a obține o anumită constanță în descreșterea grosimii foilor, suntem nevoiți a recurge la calculul prin încercări.

În cele ce urmează se propune o metodă care prin natura ei eliminând orice posibilitate de erori grosolane de calcul, este superioară metodei calculului prin încercări care a fost expusă mai sus. Pentru aceasta se iau bucăți de foi de arc de toate dimensiunile uzuale (grosime și lățime) și se vopsesc în două colori: unele în roșu a căror înălțime să corespundă valorii h^2 pentru diferitele grosimi și unele în alb, a căror înălțime să corespundă

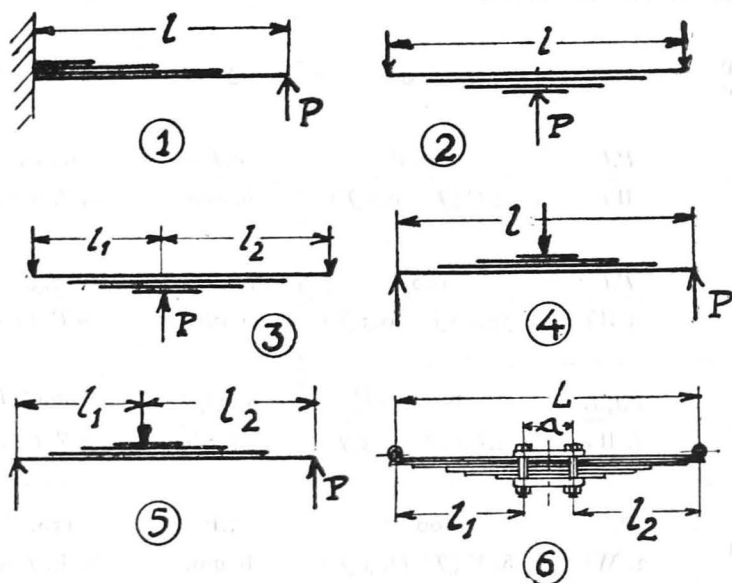


Fig. 1—6.

valorii h^3 pentru diferitele grosimi. Mai este apoi necesar să se întocmească plăcuțe aparte corespunzătoare foilor de lungimea întreagă a arcului, adică pentru foile de aceeași lungime cu foaia principală. Aceste plăcuțe se vor vopsi de asemenea în alb, însă marcate cu o steluță, înălțimea lor urmând a corespunde valorii $1,5 h^3$ a grosimii respective.

Aceste modele se întocmesc odată pentru totdeauna.

Dacă se cere acum proiectarea unui asemenea arc, se calculează mai întâi expresiile $\sum h^2$ și $\sum h^3 + 0,5 \sum h^3$, după relațiunile din tabloul de mai sus. Încercăm apoi cu plăcuțele ce avem să formăm arcul, odată cu plăcuțe roșii și alături cu plăcuțe albe. Expresiunile $\sum h^2$ și $\sum h^3 + 0,5 \sum h^3$ referindu-se la același arc, ele trebuie să fie satisfăcute în același timp și prin urmare arcurile făcute din plăcuțele roșii și din cele albe, alcătuite din același număr total de plăcuțe dispuse în aceeași ordine descrescătoare a grosimii foilor, trebuie să atingă în același timp valoarea expresiilor de mai sus.

La alcătuirea coloanelor respective din plăcuțe roșii și albe, se va pleca deci dela foaia principală și urmărind aceeași descrescere a grosimii foilor

se va căuta combinaţia care conduce la atingerea simultană a valorilor expresiilor Σh^2 şi $\Sigma h^3 + 0,5 \Sigma h^3$. Se va avea grijă ca foile de aceeaşi lungime cu foaia principală să intre în compunerea coloanei albe cu plăcuţele marcate cu stele.

Dacă problema prezintă mai multe soluţii se va adopta cea compunere, în care diferenţa între grosimea celei mai groase foi şi grosimea celei mai subţiri, este cea mai mică. Câteodată poate influenţa alegerea şi numărul foilor intrate în compunere.

Să proiectăm acum, de exemplu un arc din spate dela un automobil de persoane. Grosimea foilor utilizate obişnuit la astfel de arcuri variază între 3 mm şi 9 mm. Pentru aceste grosimi se recomandă următoarele scări pentru valorile h^2 şi h^3 :

pentru h^2 :	1 cm ²		10 cm
» h^3 :	1 cm ³		20 cm

de exemplu pentru o foaie de 6 mm grosime avem:

$$h^2 = 0,36 \text{ cm}^2, \text{ se ia o plăcuţă roşie de 6 mm } h = 10.0,36 = 3,6 \text{ cm}$$

$$h^3 = 0,216 \text{ cm}^3, \text{ se ia o plăcuţă albă de 6 mm } h = 20.0,216 = 4,32 \text{ cm}$$

$$1,5 h^3 = 0,324 \text{ cm}^3, \text{ se ia o plăcuţă albă cu stea de 6 mm } h = 20.0,424 = 6,48 \text{ cm.}$$

Datele arcului căutat. Construcţia simetrică de tipul 2:

$$P = 640 \text{ kg}$$

$$l = 120 \text{ cm}$$

$$b = 5,0 \text{ cm}$$

$$\sigma_{im} = 9000 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{100} = 4,6 \text{ cm}$$

foaia principală: 6 mm grosime; a doua foaie are aceeaşi lungime ca şi cea principală.

Avem:

$$\Sigma h^2 = \frac{1,5 \cdot P \cdot l}{b \cdot \sigma_{im}} = \frac{1,5 \cdot 640 \cdot 120}{5 \cdot 9000} = 2,56 \text{ cm}^2$$

$$\Sigma h^3 + 0,5 \Sigma h^3 = \frac{37,5 \cdot l^3}{b \cdot E \cdot f_{100}} = \frac{37,5 \cdot 120^3}{5 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 4,6} = 1,34 \text{ cm}^3$$

Înălţimea coloanei de plăcuţe roşii:

$$10.2,56 = 25, \quad 6 \text{ cm}$$

idem, de plăcuţe albe:

$$20.1,34 = 26, \quad 8 \text{ cm.}$$

Figura 7 arată soluţia.

Observaţiuni. 1) Lungimea « l », în cazul arcului din figura 6 se ia $l = L - a$. De asemenea lungimile libere l , l_1 şi l_2 , din cauză că fixarea arcului nu este absolut rigidă, se măsoară din centrul buloanelor de fixare.

2. În relaţia (2) de mai sus, aşa numita formula trapezului, s'a ţinut seama de diferenţa ce există între arcu practicu executat şi arcu teoreticu

triunghiular, prin aceea că momentul de inerție al tuturor foilor întregi ale arcului a fost adăugat în plus cu jumătate din valoarea sa la momentul de inerție total al arcului. În consecință momentul de inerție J' a foilor întregi apare la numitor cu valoarea: $2(l + 0,5) = 3$ în timp ce momen-

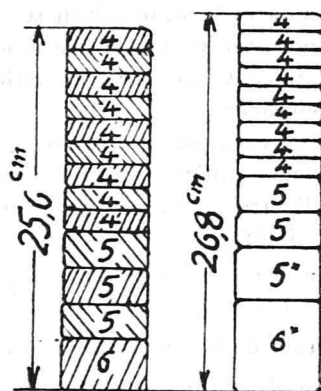


Fig. 7.

tul de inerție a restului de foi, care formează aproximativ un arc triunghiular teoretic, apare numai cu valoarea 2. De altfel legătura cu ecuațiile fundamentale se recunoaște imediat din:

$$f = \frac{P.l^3}{3 E_3 J} \text{ pt. grinzi de secțiune dreptunghiulară}$$

$$f = \frac{P.l^3}{2 E_3 J} \text{ pt. grinzi de secțiune triunghiulară.}$$

Determinarea exactă a formulei trapezului, vezi R. Witzig, Schweiz, Bauzeitung. Bd. 72 (1918), p. 250.

(Dipl. Ing. H. Bürger, *Atz*, 9, din 10 Mai 1940). Gh. Vasilca

NOUILE MOTOARE DIESEL-SULZER MONTATE LA UZINA ELECTRICĂ FILARET—BUCUREȘTI

Uzina electrică dela Filaret, a Societății Generale de Gaz și Electricitate din București, a montat în a doua jumătate a anului 1939, două motoare noi Diesel-Sulzer, în doi timpi, de câte 9000 C.P. fiecare.

Vom da după revista « Sulzer » Nr. 1 din a. c. o descriere a lor.

Caracteristice principale:

Puterea continuă 9.000 C.P.

Puterea maximă unioară 9.900 »

Puterea maximă timp de 10 minute 10.800 »

Numărul cilindrilor 10

Diametrul cilindrilor 730 mm

Cursa pistoanelor 980 mm

Numărul de ture 167 ture/minut

Lungimea totală 22.800 mm.

Fiecare cilindru are câte un rând de lumini de scăpare și două rânduri de lumini de baleiaj, dintre care cele mai de sus sunt prevăzute cu supape

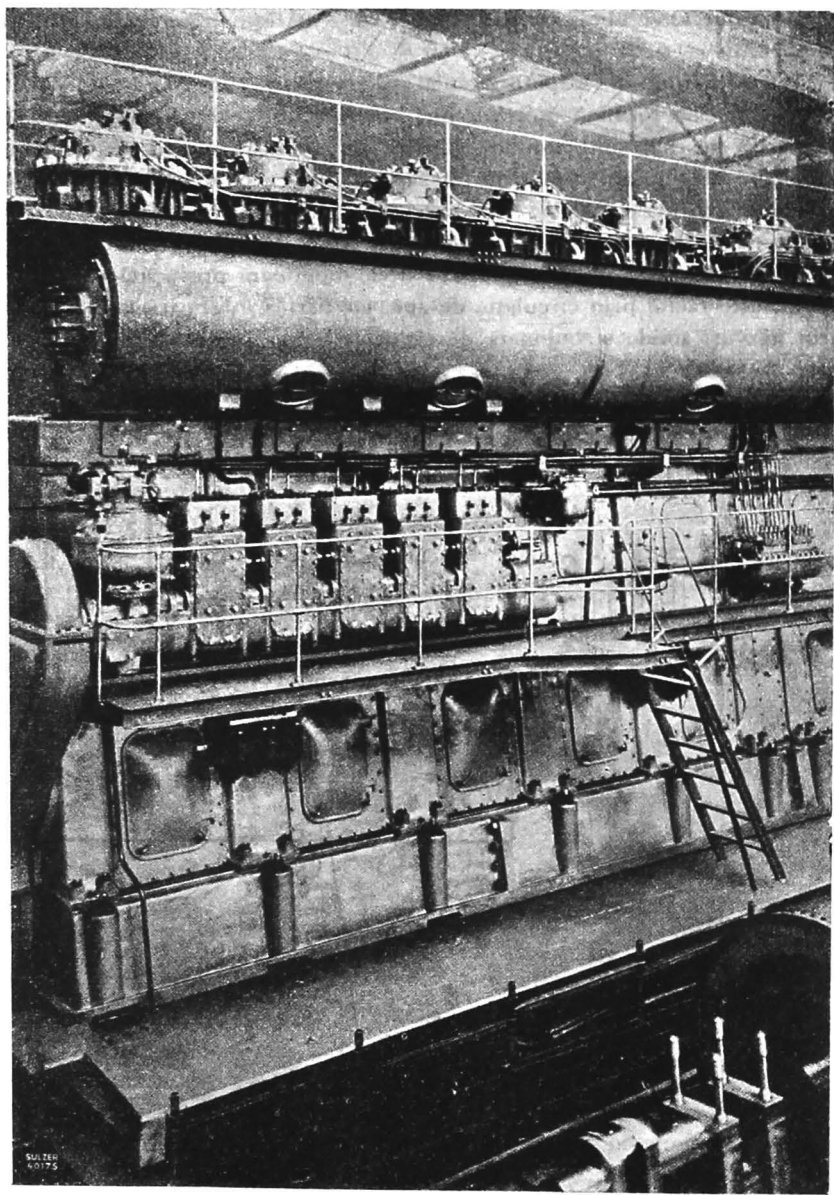


Fig. 1. — Vedere parțială a unuiu din motoarele Diesel-Sulzer pe bancul de probă dela Winterthur

automate. Aceste supape se deschid când presiunea din cilindru scade sub presiunea ce domnește în colectorul de baleiaj.

Rândul superior al luminilor de baleiaj se termină mai sus decât luminile de scăpare, această dispoziție dă naștere la începutul cursei ascendente a pistonului unei mici supraalimentări care mărește puterea specifică a cilindrului.

Între luminile de scăpare circulă apa de răcire.

Culasa este formată dintr'un inel exterior din oțel turnat și o parte interioară pe care sunt montate supapa de combustibil, cea de demaraj și supapa de siguranță. Această divizare în două a culasei a permis să se amelioreze forma canalelor de răcire și a reducă astfel oboselile materialului datorite variațiilor de temperatură.

Pistoanele sunt din două părți. Partea superioară prevăzută cu 7 segmente, este răcită prin circulație de apă, iar partea inferioară este întărită prin nervuri solide și bulonată de cruce.

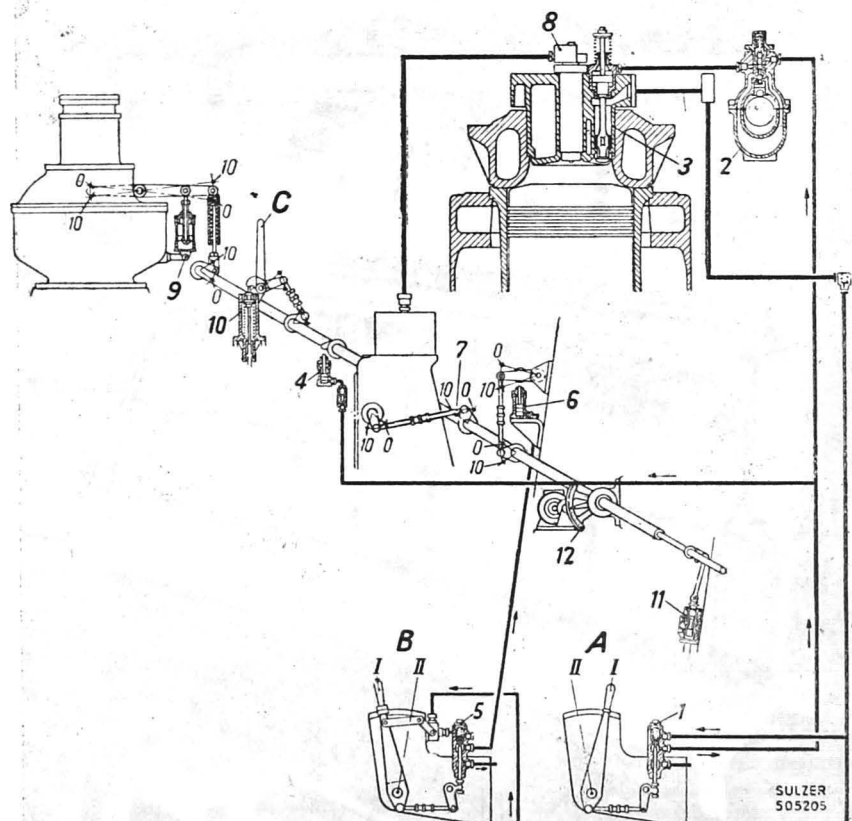


Fig. 2. — Secțiune transversală prin pompa de combustibil: a) Arbore de reglaj cu excentric; b) Supapă de aspirație; c) Supapă de refulare; d) Supapă de siguranță e) Supapă de reglaj

Bielele sunt din oțel S.M. forjate.

Arborele cotit este din două părți din oțel forjat, cuplat la un cap cu alternatorul, iar la celalt cap cu pompa de baleiaj.

Pompa de baleiaj este cu doi cilindri în tandem, cu dublu efect, cu un debit de $\sim 160\%$ capacitate cilindrică totală a motorului.

O pompă de baleiaj auxiliară, în paralel cu precedenta, poate procura o cantitate de aer egală cu $\sim 30\%$ din capacitatea cilindrică totală a motorului; distribuția ei este comandată de un servo-motor care face să debiteze numai când motorul este supraîncărcat.

Pompele de combustibil sunt grupate două câte două și sunt prevăzute fiecare cu câte o supapă de siguranță. Cursa lor rămâne invariabilă ca și începutul injecției.

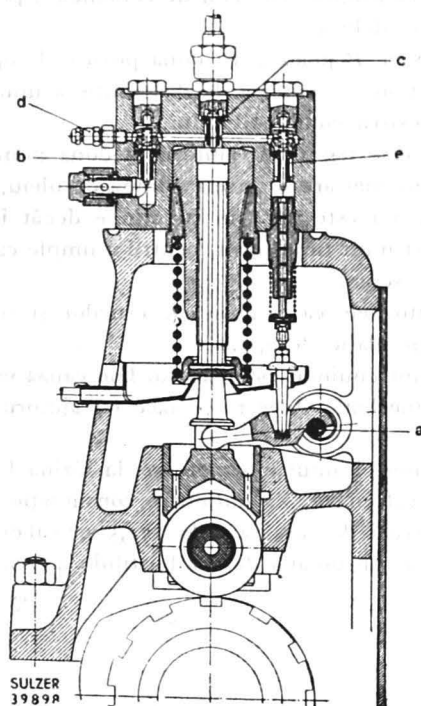


Fig. 3. — Schema distribuției motorului Diesel-Sulzer de 9000 C.P.: A) Levier de demaraj: 1. Supapă de comanda demarajului; 2. Distribuitor de demaraj; 3. Supapă de demaraj; 4. Dispozitiv pneumatic de reducerea debitului la demaraj. B) Levier de oprire: 5. Supapă pentru dispozitivul pneumatic de oprire; 6. Servomotor pneumatic de oprire; 7. Dispozitiv de reglaj a pompei de combustibil; 8. Supapă de combustibil. C) Levier pentru decuplaj automat: 9. Frână cu ulei; 10. Dispozitiv de decuplaj automat; 11. Distribuitor care pune în funcțiune pompa de baleiaj auxiliare; 12. Indicator de sarcină.

Sub acțiunea unui regulator injecția se termină mai de vreme sau mai târziu, după sarcina motorului, variindu-se astfel cantitatea de combustibil injectat.

Un regulator de siguranță întrerupe sosirea combustibilului la cilindri când viteza motorului trece cu cca 12% peste viteza normală.

Demarajul se face cu ajutorul aerului comprimat, cei 10 cilindri ai motorului fiind prevăzuți cu supape de demaraj cu comandă pneumatică.

Instrumentele de control pentru aerul de demaraj și baleiaj, apa de răcire, uleiul, ca și tachimetrul, sunt grupate la postul de manevră care cuprinde și cele două leviere care servesc la conducerea mașinii.

Leverul *A* de demaraj, în poziția II permite accesul aerului la supapele de demaraj, o parte din acest aer acționează în același timp un servo-motor, care lucrează asupra arborelui de comandă a pompelor de combustibil, reducându-le debitul.

Leverul de oprire *B* poate avea două poziții: I (oprire) și II (mers).

În poziția I acționează supapa de distribuție a unui servo-motor prin care se suprimă sosirea combustibilului.

Uleiul de uns este trimis cu ajutorul a două pompe cu angrenaj.

Instalația de uns mai are o a treia pompă de ulei, comandată cu aer comprimat și care nu este pusă în funcțiune decât înainte de pornire, când motorul a fost mult timp oprit, pentru a umple canalizațiile din care uleiul eventual s'a scurs.

Cilindrii și pistoanele ca și glisierile crucilor și supapele de injecție sunt răcite prin circulație de apă.

Combustibilul întrebuințat este păcura. Din cauza viscozității sale mari este nevoie să fie încălzită. Aceasta se face cu ajutorul apei încălzite cu gaze de scăpare.

La probele făcute pe unul din motoare, la Uzina Filaret, cu un combustibil de 10400 calorii/kg, s'a obținut o consumație variind între plină sarcină și trei sferturi de sarcină dela 171,5 gr/cal oră la 167 gr/cal oră. La jumătate sarcină consumația de combustibil s'a urcat la 174 gr/cal oră.

N. Constantinescu

INTREBUINȚAREA LEMNULUI CA ARMĂTURĂ PENTRU PLANȘEE CU CĂRĂMIZI

În Revista *Cemento Armato* din Ianuarie 1940 d-l *Pietro Montanari* face un studiu asupra posibilităților de întrebuințare a lemnului ca element de armătură la planșee executate cu cărămizi găurite, problema fiind pusă atât din cauza greutăților de aprovizionare cu fier cât și în legătură cu tendința de dezvoltare a autarhiei italiene. D-l M. a studiat un tip de planșeu cu elemente găurite ușoare, executate din materiale normal întrebuințate pentru asemenea cărămizi; cărămizile sunt prevăzute cu un

șanț longitudinal (fig. 1 *a*) în care se înglobează grinda de lemn (*c*) alcătuind elementul de armare. Legătura între lemn și cărămizi se face cu un strat de beton (*b*), iar legătura între cărămizi, care sunt prevăzute pe toate supra-

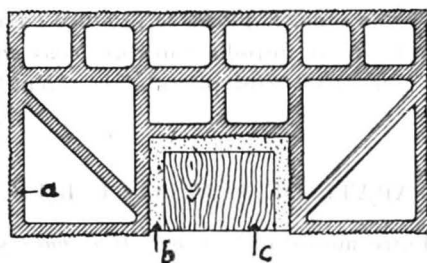


Fig. 1.

fețele cu asperități, se face cu mortar. Cărămizile întrebuițate curent au dimensiunile între 16×30 cm și 20×30 cm. Din încercările făcute s'a constatat că o grindă de 7×8 cm poate fi întrebuițată ca armătură pentru planșee de 5—5,50 m deschidere, executate cu elemente de 20×30 .

M. S.

EXECUTAREA PILOȚILOR DE BETON PRIN EXPLOZIE

În Nr. 20 din *Génie Civil* sunt expuse câteva date asupra brevetului olandez Nr. 44.058 privitor la fabricarea piloților de tipul « H.B.T » prin explozie. Scopul acestui brevet este de a mări suprafața de contact la baza piloților, fără a consuma un surplus de energie. Acest tip de pilot are la vârf un sabot metalic prevăzut cu 6 clapete mobile pe axe orizontale (fig. 1).

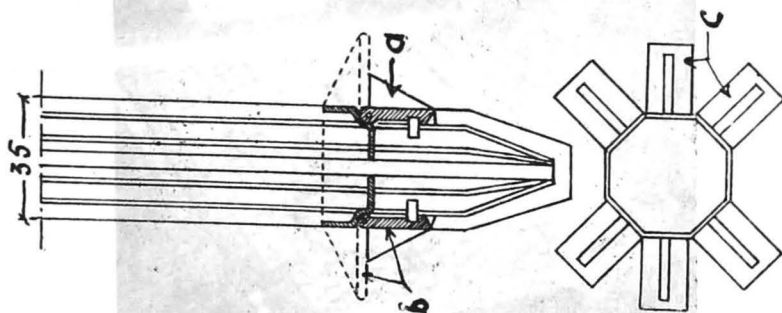


Fig. 1.

a = întăriri; *b* = clapetele; *c* = clapetele deschise.

Inițial când se înfige pilotul și începe introducerea lui, clapetele sunt fixate cu ajutorul unor cerculețe în poziția închisă și sunt menținute așa până ce s'a ajuns cu vârful pilotului în regiunea terenului de fundație.

Acolo cu ajutorul unei ușoare explozii clapetele sunt desfăcute și îndepărtate. Printr'o bătaie ușoară acestea sunt complet deschise și formează în această poziție o talpă în suprafață de 18 dm². Incercările făcute în Laboratorul Materialelor dela Universitatea din *Delft*, au dovedit că aceste clapete pot lua între 68—90 tone. Explozia se produce cu ajutorul unei cantități reduse de trotyl care se introduce într'un locaș anume prevăzut în sabot, după ce s'a ajuns cu vârful pilotului la terenul sănătos.

M. S.

APARATE DE REAZIM CU BILE

La intersecția dintre autostradele *Cassel-Würzburg* și *Frankfurt-Eisenach*, natura accidentată a terenului nu a permis construirea obișnuitei încrucișări în formă de trifoiu cu patru foi, folosită pe autostradele germane. Problema încrucișării a fost soluționată prin construirea a două bifurcații care au o porțiune comună de cca 4 km. În acest scop a fost nevoie să se construiască un pod metalic dublu din oțel de Oc 37 complet sudat, având grinzile principale la 10,30 m între axe, între grinzile principale din interior fiind un spațiu liber de 2,80 m. Grinzile principale care reazimă spre mijloc pe niște pile-cârje, sunt curbe, cea din interiorul curbei având raza de 788,30 m iar cea din afară 811,70 m. Dilatația grinzilor principale fiind calculată la $\pm 33,6$ mm pentru $\pm 35^{\circ}$ C, s'au montat aparate de reazim care să permită deplasările datorite variațiilor de temperatură. În acest scop s'au prevăzut un reazim fix, 2 reazime mobile liniar (în sensul axului podului) și un reazim mobil în toate sensurile.

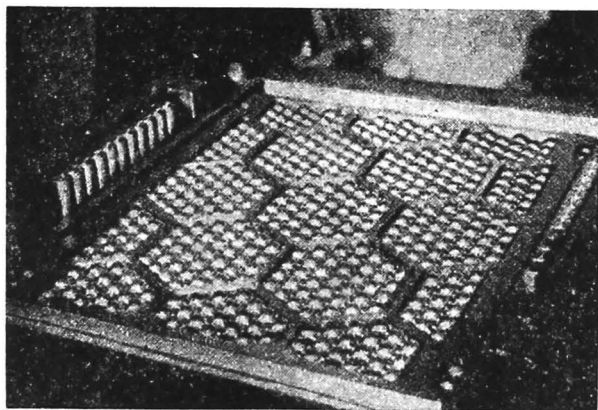


Fig. 1. — Reazim cu bile.

Reazimele mobile au fost alcătuite din bile de oțel (fig.) de 20 mm diametru. Fiecare reazim are între 431 și 475 bile; în consecință reacțiunea pe reazim care atinge 140 tone, se repartizează pe bile, dând cca 400

kgr pe o bilă. Din încercările făcute sub sarcină s'a obținut un coeficient de frecare de 0,0043 față de 0,068 cât ar fi fost în cazul reazimelor cu rulou. Reazimul mobil linear este ghidat lateral și cu rulouri verticale (fig.). Înălțimea acestor aparate de reazim nu depășește 281 mm, plăcile de reazim având între 700×600 și 700×700 mm.

(*Technique Moderne*).

M. S.

DOUĂ DIN CELE MAI MARI TURBINE KAPLAN

La Vargon în Suedia s'au instalat două din cele mai mari turbine Kaplan din lume. Fiecare din ele are o putere de 18.000 C.P. folosind căderi de apă de mică importanță, între 3,5 și 5,0 m. Caracteristica acestor instalații, care sunt folosite de regularizarea lacului *Vänem* este că turbinele sunt montate în sifon, iar generatoarele sunt deosebit de voluminoase, din cauza vitesei unghiulare care este mică; diametrul lor atinge 11,59 m iar diametrul rotorului turbinelor are 8 m. Prisa de apă la fiecare turbină are 19 m lățime și 9,75 m înălțime; adâncimea conductei de descărcare, măsurată în raport cu planul median al rotorului este de 18 m, iar la ieșire această conductă are 20,587 m lățime și 7,411 m înălțime. Pe 7,54 m înălțime conducta este căptușită cu plăci de oțel, partea de sus fiind de oțel crom-nickel iar cea de jos din oțel moale. Cămașa rotorului este alcătuită de segmente bulonate, unul din acestea fiind demontabil, pentru a permite scoaterea paletelor. Turbinele au câte 24 de vane. La viteza de 46,9 t/min turbinele au fiecare câte 12.000 kw/A cu o tensiune de 11.000 V, una din ele având frecvența de 25 per/sec și cealaltă de 50 per/sec. Aceste instalații sunt controlate de centrala din *Trollhattan* unde sunt montate toate indicatoarele și semnalele de alarmă, deși demarajul și sincronizarea se face chiar pe loc la Vargon. Pornirea se face printr'un ejector care trebuie să funcționeze 4 ore spre a îndepărta aerul din sifon, depresiunea fiind menținută printr'un alt ejector comandat automat când depresiunea scade. Oprirea rapidă a turbinelor se face cu ajutorul a 2 supape care desamorsează sifonul.

(*Technique Moderne*).

M. S.

CONFERINȚA D-LUI DR. ING. CORNELIU MIKLOSI

« LINII FERATE SUDATE »

(Rezumat)

Străduințele de a perfecționa liniile ferate din ce în ce mai mult, atât din punct de vedere al ușelilor posibile, cât și în ce privește economia, au dus administrațiile de cale ferată spre sudarea liniilor. Conferința nu se ocupă de liniile de tramvaiu așezate în pavaj ci numai de cele cu platforma proprie.

Se examinează forțele exterioare care atacă șina și tensiunile ce iau naștere în urma lor. Cercetările de până acum arată că tensiunile se urcă la valori neobișnuit de mari, în raport cu cele admise la alte construcțiuni, însă că frecvența acestor solicitări este mică. Se indică cifre pentru tensiunile interioare reziduale, rămase în urma răcirii neuniforme, a tratamentului termic și a îndreptării șinelor. Se arată originea vârfurilor de tensiune care iau naștere la rosturi sudate.

Șina fiind expusă la forțe fluctuante, e posibilă o rupere prin obosire. Se analizează fenomenele care intervin în cazul unor solicitări variabile în timp: fluctuante, repetate sau alternante. Ruperea se întâmplă fără deformațiune permanentă, prin învingerea locală a coeziunii. Histereza joacă un rol important pentru amortizarea vibrațiunilor. Se arată numărul de repetare a forței în timpul cât durează o construcție. Rezistența la obosire — curba Nöhler. Influența calității suprafeței asupra rezistenței la obosire.

Se dau rezultatele încercărilor făcute până acum pentru determinarea rezistenței la obosire de: *O. Graf*; *M. Ros* și *A. Bianchi*; *E. H. Schulz* și *E. Gerold*; *Association of American Railroads* și *Universitatea Illinois*; *Cercul pentru Încurajarea Sudurii*, Timișoara.

Se discută rezultatele găsite de: *Gysen, Mons*; *Galibourg*, Paris; *O. Graf*; *Dümpelmann*; *Association of American Railroads* și *Universitatea Illinois*; *Cercul pentru încurajarea sudurii*, Timișoara, — pentru rosturi: aluminotermice; sudate cu arcul electric; cu flacăra oxiacetilenică; electric prin topire intermediară; sudate după procedee speciale. Se arată rezultatele obținute pentru rosturi cu eclise înșurubate. Se dau indicațiuni pentru un rost sudat.

Se arată aplicațiuni în următoarele cazuri:

a) *Linii cu șine de 24—60 m lungime: Deutsche Reichsbahn; Chemin de fer du Nord*;

b) *Linii cu șine de 100—150 m lungime și cu aparate speciale de dilatare. Ungaria, căi ferate secundare*;

c) *Linii cu șine lungi, fără aparate speciale de dilatare.*

Herforder Kleinbahnen. Delaware and Hudson Railway. Tramvaiele din Timișoara.

Conferința a fost urmată de un film documentar de aplicațiuni la tramvaiele din Timișoara.

SUMARELE REVISTELOR

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Nr. 22, din 30 Mai: *Necrolog*: † Heinrich Blendermann. — H. Nützelberger, Procedeu cu sarcină constantă pentru etalonarea contoarelor trifazate. — P. Donath, Curent continuu sau alternativ pentru circuite de comandă și în deosebi pentru ascensoare. — K. Kohler, Determinarea tracțiunii-limită la vârf, aplicabilă fundațiilor prismatice încastrate pentru linii electrice aeriene. — G. Pfestorf și W. Steger, Introducere la proiectele de prescripții DIN-VDE 685: «Materiale izolante ceramice». — VDE, Norme pentru materiale izolante ceramice. — VDE, Prescripții pentru echipamentele electrice ale vehiculelor electrice cu acumulatori, fără șinc și protejate contra exploziilor.

Idem, Anul 61, 1940, Nr 23, din 6 Iunie: F. Keselring, Zece ani de construcție a întreruptoarelor cu expansiune. — Ch. Strobel, Măsuri de umiditate pe cale foto-electrică. — VDE, Prescripții pentru conducte învelite. — Fr. Hölter, Reglajul automat al redresorilor.

Idem, Nr. 24, din 13 Iunie: K. Kirsch, Experiențe din exploatare, cu întreruptoare stea-triunghi. — E. Kämmerer, Influența experienței războiului asupra dezvoltării iluminatului antiaerian. — H. Gutmann, Comportarea releurilor de reactanță, la scurt-circuite alimentate din două părți. — VDE, Prescripții modificatoare pentru conducte izolate în instalațiuni de curenți tari. — VDE, Prescripții pentru conducte izolate în instalațiunile izolate în instalațiuni de tele-comunicațiuni.

Idem, Nr. 25, din 20 Iunie: J. Wolff, Sobe electrice pentru producerea aluminiului. — W. Weber și M. Pfeifer, Importanța culorii glazurii izolatoarelor de linie pentru pericolul conturnării. — P. Jacottet și W. Weicker, Tensiunea nativă de conturnare și tensiunea de șoc de 50% din valoarea de conturnare, la spații de străpungere între bare. — J. Kühne, Wattmetre termo-electrice pentru măsuri la lămpile cu descărcări în gaze. — VDE, Prescripții modificatoare pentru conducte izolate în instalațiuni de curenți tari. — VDE, Norme pentru încercarea la ceață și murdărire a izolatoarelor de linii aeriene de înaltă tensiune.

Idem, Nr. 26, din 27 Iunie: L. Rohde și G. Wedemeyer, Măsura pierderilor în înaltă tensiune sub înaltă frecvență. — W. Krassovsky, Asupra

nouii prelucrări a « Regulilor pentru transformatori » VED 0532. — *VDE*, Regulii pentru transformatori. — *VDE*, Prescripții pentru aparate termoelectrice. V. R.

MOTOTECHNISCHE ZEITSCHRIFT (MTZ), anul 2, Nr. 5, Mai 1940. Număr dedicat vagoanelor automotoare cu motoare cu combustie internă. *Stroebe*: Motoare Diesel în exploatare de cale ferată; *H. Buschmann*: Motoare pentru vagoane automotoare; *E. Schmitt*: Evoluarea supracomprimării la motoarele Diesel pentru vagoane automotoare; *A. Brand*: Instalațiile de transmis forță pentru vagoane cu motoare de combustie internă; *R. Lang*: Evoluția aranjării transmisiei la vagoanele automotoare.

Idem, Anul 2, Nr. 6, Iunie 1940: *E. Ehmsen*, Instalațiile de mașini ale vaporului-cisternă « Esso Bolivar ». — *R. Lang*, Evoluția aranjării transmisiei la vagoanele automotoare (continuare). — *H. Buschmann*, Motoare pentru vagoane automotoare (continuare). — Motorul Diesel pentru automobile Bur-Wain. — *H. Wohlschlager*, Motorul cu gaz cu aprindere prin injecție. Primul motor român de avion de 1000 P. S.

N. Ș.

S. A. E. JOURNAL, Vol. 46, Nr. 5, Mai, 1930. *J. T. Thomson*: Caracteristicile camioanelor cercetate de către Administrația Soselelor Publice; *G. W. Brady*: Elici pentru instalarea îndepărtată a motoarelor (complet mascate în aripă); *G. M. Kline*: Rășinile sintetice și utilizările lor în industria de automobile; *E. H. Dix, Jr. și R. B. Mears*: Rezervoare de combustibil pentru avioane, din aluminiu; *M. M. Roensch*: Sisteme de îmbrăcare a segmentilor de piston și efectele lor asupra uzurii segmentilor și cilindrilor.

N. Ș.

REVUE GÉNÉRALE DE L'ÉLECTRICITÉ, Vol. XLVII, 1940, Nr. 19-20, din 11—18 Mai: *R. Pinget*, Trolleybusurilor. — *A. Mauduit*, Studiul diferiților divizori de tensiune capacitivi, în regim permanent. — *M. Parodi*, Aplicație a proprietăților a trei tipuri de determinanți, la calculul frecvențelor proprii ale sistemelor oscilante cuplate.

Idem, Nr. 21-22, din 25 Mai—1 Iunie: *N. Lamm*, Transductorul și aplicațiunile sale. — *G. Génin*, Depunerea rășinilor sintetice prin electroforeză. — *R. Tortat*, Expropriere publică: decăderea din dreptul de apel.

V. R.

« LE GÉNIE CIVIL », Vol. CXVI, Nr. 18 din 4 Mai 1940: *J. L.*, Automotoarele de tipul Alsthom-Soulé utilizate de Societatea națională de căi ferate franceze. — *Yvon Poisson*, Incercări graphice pentru măsurarea terenurilor (sfârșit). — *A. C.*, Minele de fier Suedeze, calea ferată Lulea-Narvik; Varietăți. Bibliografie. M. S.

Idem, Vol. CXVI, Nr. 20, din 18 Mai 1940: P. *Caufourier*, Barajul Boulder peste Colorado. Calcule și încercări de modele la scară redusă. — *Henri Doyen*, Politica germană a cărbunelui, fierului și a energiei electrice — *L. K.*, Nouile motoare cu combustie internă utilizate de marina americană pentru submarine. Varietăți. Bibliografie.

Idem, Vol. CXVI, Nr. 21, din 25 Mai 1940: *J. L.*, Stațiunea hidrolică dela Vargon, Suedia. — *E. Lemaine*, Folosirea rășinilor sintetice ca absorbanti pentru equația apelor. — *G. Kimplin*, Aprovizionarea industriilor de aluminiu și a aliajelor sale, cu Bauxită și Leucită. Varietăți. Bibliografie.

V. D. I., Nr. 21, din 25 Mai 1940: Dipl. Ing. *Karl Heinze*, Mașini frigorifere pentru vapoare. — *A. Spetzler*, Ceasornice pentru buzunar. — Prof. Ing. *H. Baer*, Metode de calculul discurilor rotative, prin aproximații succesive. Din cercetările ingineresti. Cărți.

Idem, Nr. 22, din 1 Iunie 1940: Dipl. Ing. *Hellmuth Springer*, Incercarea la duritate a oțelurilor rapide, pe cale magnetică. — Dr. Ing. *Ulrich Barske*, Pompă centrifugală cu carcasă învârtitoare. — *A. Spetzler*, Ceasornice de buzunar. Din lucrările ingineresti.

Idem, Nr. 23 din 8 Iunie 1940: Dr. Ing. *H. Kiessler*, Oțeluri de construcție fără nickel și molibden. — Dipl. Ing. *E. Zimmermann*, Măsurarea temperaturilor și instalațiunile de aburi cu ajutorul termometrelor de contact. — *A. Spetzler*, Ceasornice de buzunar. — *R. Schulze* și *B. Zeiss*, Legături de contact la conductorii din aluminium și magneziu. — Din lucrările ingineresti.

Idem, Nr. 25, din 22 Iunie 1940: Dr. Ing. *Walter Buchmann*, Reziștența și solicitarea admisibilă a Polyvinylchlorid-ului. — *H. Cornelius*, Influența sulfurului și fosforului asupra sudurii oțelului. — Prof. Dr. *A. W. Schmidt*, Cercetări referitoare la fenomenul bății la motoarele multicilindrice. — Dr. Ing. *H. Schrader*, Oțeluri pentru automate care conțin plumb. Din lucrările ingineresti.

A. T. Z., Nr. 10, din 25 Mai 1940: *C. E.*, Limitele puterii motoarelor de automobile. — *A. Jante*, Pornirea. Partea II; Procedee speciale de pornire. Patente A.T.Z.

Idem, Nr. 11, din 10 Iunie 1940: Motorul în războiu. — *C. E.*, Limitele puterii motoarelor de automobile. — *A. Jante*, Pornirea; Partea III; Pornirea peste mai multe trepte de viteză. Patente A. T. Z.

Gh. V.

CĂRȚI NOUI

SCHWEISSKONSTRUKTIONEN. GRUNDLAGEN DER HERSTELLUNG, DER BERECHNUNG UND GESTALTUNG. AUSGEFÜHRTE KONSTRUKTIONEN, de *R. Hänchen*. Editura J. Springer, Berlin, 123 pagini, 491 figuri, 18,60 R.M.

Cartea cuprinde, în prima parte, generalități asupra procedeelor de sudură, calculului îmbinărilor și formarea elementelor ce vor compune piesele sudate. Partea a doua cuprinde exemple de construcțiuni executate, fiind foarte bogat ilustrată.

La calculul rezistenței îmbinărilor; sunt expuse datele necesare atât pentru solicitări statice cât și pentru solicitări oscilatorii (oboseala materialului de aport și a celui de bază), așa că poate servi calculării de orice organe de mașini.

Printre exemplele de construcțiuni executate se găsesc leviere, roți, motoare, paliere, cartere, conducte, rezervoare, cazane și grinzi, fiind date soluții alternative pentru aceeași piesă.

Cartea este de folos la lucrările de proiectare de mașini și instalații mecanice, la care se utilizează sudura.

N. Ș.

LUFT SCHUTZ DURCH BAUEN. Bauwelt-Verlag, Berlin S W 68. 372 pagini, Prețul 4,80 R.M.

Împărțită în nouă capitole lucrarea cuprinde o seamă de date interesante cu privire la construirea, amenajarea și înzestrarea adăposturilor colective și individuale pentru apărare împotriva bombardamentelor aeriene. Numeroase fotografii și schițe de detaliu ilustrează textul. Lucrarea pune la îndemâna celor care au a face asemenea adăposturi, indicațiuni care să le folosească la întocmirea proiectelor și executarea lucrărilor.

M. S.

DICȚIONAR TECNIC UNIVERSAL ROMÂN-GERMAN de Dr. Ing. O. Bocancea și Ing. dipl. I. Zapolanski, ed. « Scrisul Românesc » S. A. Craiova. 354 pagini, Prețul 350 lei.

Lucrarea cuprinde un număr de 22.000 termeni tehnici, din domeniile științei tehnice, a industriei și diferitelor meserii.

M. S.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 10 OCTOMBRIE 1940

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	793
Luare în considerare de noi membri	803
Matematica și estetica de <i>Ion Ionescu</i>	805
Asupra barelor supuse la compresiune și flexiune de Ing. <i>Cristea Niculescu</i>	829
Rectificarea curbilor de cale ferată prin metoda Max Höfer de Ing. Șef <i>Ion Gr. Stratilescu</i>	842
<i>Note</i> : Evoluția centenară a științei fizice în România de Prof. <i>C. G. Bedreag</i> ; Noi metode pentru regenerarea uleiurilor întrebuințate de Dipl. Ing. <i>C. Forgeron</i> ; Reducerea greutății ascensoarelor din mine de <i>M. S.</i>	887
<i>Recenzie</i> : Fizica în evoluția Istoriei, Dr. <i>Ilie C. Purcariu</i> de Ing. Șef <i>D. E. Roată</i>	905
<i>Sumarele Revistelor</i>	911

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 5 IULIE 1940

Ședința se deschide la orele 19 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*.

Sunt prezenți domnii: *Teodor Atanasescu, Luca Bădescu, Dumitru Băiatu, Theodor Balș, Constantin Budeanu, Alexandru Bunescu, Ion Cantuniar, Ion Chițulescu, Șerban Ghica, Ion Ionescu, Petre Neamțu, Grigore Stratilescu și Dimitrie Stan*.

D-l Secretar *D. Stan* dă citire Procesului-verbal al ședinței Comitetului dela 21 Iunie 1940 și se aprobă textul cu unele mici modificări.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* rostește următoarele cuvinte:

Țara trece un moment tragic; unitatea națională realizată acum 22 de ani prin sacrificiile unui neam, este grav atinsă prin deslăpirea a două provincii românești: Basarabia și o parte din Bucovina.

Durerea ce întregul popor românesc simte, să aibă de efect să ne întărească în o mai mare hotărâre de a ne conserva unitatea sufletească și morală a întregii suflări românești de pretutindeni.

Pentru Basarabia și partea din Bucovina, pierdute, să păstrăm un moment de reculegere...

Ședința se ridică.

D-l *Constantin I. Budeanu* este de părere că ar fi nimerit ca Buletinul Societății noastre să publice în numărul său viitor un articol sau o serie de articole referitoare la lucrări tehnice și instalațiuni realizate în Basarabia și Bucovina.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*: Propunerea d-lui *Budeanu* este foarte bună. Articolele să se refere atât la activitatea științifică cât și la activitatea tehnică dezvoltată în acele părți ale țării.

D-l *Ion Ionescu*: Și o mică broșură ar fi bine să fie tipărită.

D-l *Constantin Budeanu*: Nimerit ar fi să scrie inginerii români cari au avut o activitate în legătură cu părțile de țară pierdute sau care ne-au venit dintr'acolo: d-nii *Profiri*, *Bossie Codreanu*, *Mocearoff* și alții, ar fi indicați.

Comitetul împărtășește aceste propuneri cu însuflețire și roagă pe d-l *Constantin Budeanu* să accepte să intervină pe lângă inginerii cari ar urma să colaboreze cu scrisul lor la articolele referitoare la Basarabia și Bucovina.

Intrându-se în ordinea de zi, Comitetul ia în considerație cererile de admitere ca membri noi ale d-lor ingineri *Iordănescu D-tru*, *Roman Mihailache* și *Tarnavski Atanasie*.

Se aduce la cunoștința Comitetului adresa Nr. 173 din 1 Iulie 1940 primită dela *Colegiul Medicilor, Secția Ilfov*, prin care se comunică alcătuirea noului Comitet județean al Secției Ilfov a Colegiului medical, sub președinția d-lui Dr. *Victor Gomoiu*.

D-l Secretar general *Șerban Ghica* aduce în discuțiune chestiunea traducerii din limba germană a lucrării cuprinsă în Mapa «*Industrielles Rechnungswesen*». Societatea Politehnică din România, cunoscând contribuția V.D.I. la pregătirea pe terenul economic a inginerului german și-a propus să întreprindă o acțiune similară, atât de necesară și în România.

Dat fiind caracterul științific-tehnic al Societății noastre, s'a făcut propunerea să se ia asupra noastră o acțiune în sensul arătat, prin publicarea literaturii esențiale.

În acest scop, dându-se urmare stăruitoarelor sugestii ale colegului nostru Inginer *C. Malcoci* și avându-se în vedere răspunsul lui V.D.I. — Verlag din Berlin către d-l Profesor Dr. Ing. *W. Willing*, Decanul Facultății de Științe Generale la Politehnică din Berlin, care a avut amabilitatea de-a interveni pentru noi pe lângă V.D.I., ar fi cazul să solicităm lui V.D.I. autorizația editării în traducere românească a Mapei A.F.I.R. «*Industrielles Rechnungswesen*», Partea I-a.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*: Cu completarea ca acea autorizație să ne fie dată fără vreo obligație de plată. Cred că astfel nu ne angajează prea mult.

D-l *Ion Ionescu*: Era pare-se vorba, să nu mai facem acea cerere.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*: Intervenția noastră nu ne angajează.

D-l *Petre Neamțu*: Este totuși o obligație dacă facem acea intervenție. În momentele de față să se amâne această chestiune, să nu fim în situația de-a nu ne ține angajamentul.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*: Sunt foarte puțini ingineri cari nu pot citi lucrarea în limba germană. Tocmai de aceea vă las să hotărâți.

D-l *Ion Ionescu*: Să fie banii întâi strânși și pe urmă să scriem.

D-l *Constantin I. Budeanu*: Se pune chestiunea dacă facem sau nu facem intervenția pentru obținerea autorizației, căci dacă obținem autorizația va fi foarte greu a nu da curs chestiunii într'un timp stabilit. Se hotărâse că nu se scrie, dar dacă se revine și se scrie, este obligator să strângem atunci banii.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*: Comitetul vedem dară că nu este de părere să se scrie, negăsind interesant să se facă traducerea de vreme ce lucrarea poate fi citită de cei mai mulți în original. Numai că față de stadiul chestiunii, va fi delicat să spunem că amânăm.

Se mai reamintesc apoi celelalte propuneri ale d-lui *Malcoci*: Invățământul științelor economice în Școala Politehnică și apelul pentru subscrieri la volumele de care am discutat până aici.

Comitetul decide ca întreaga chestiune să fie amânată, nefiind oportună acum. Se va face și un răspuns.

D-l *Teodor Atanasescu* face o expunere a situației financiare a Societății Politehnice pe primele 6 luni (1 Ianuarie 1940—30 Iunie 1940). S'au încasat lei 835.590, adică aproape jumătate din prevederile bugetare. La cotizațiile membrilor s'a încasat mai puțin de jumătate: 128.000, față de 190.000 lei. La cheltueli se caută a se menține nivelul astfel ca să nu avem la un moment dat cheltueli mai mari decât încasări. S'au plătit 10.905 lei numai pentru Buletin.

D-l *Alexandru Bunescu*, roagă să se facă mai departe plățile.

D-l *Teodor Atanasescu* anunță că, așa cum a făcut pe trecut, poate plăti și mai departe tipografia. D-sa mai lămurește că suma de 274.711 lei înscrisă la cheltueli este de fapt un deficit din anul trecut (1939). Toate cheltuelile la un loc fac 821.000 lei.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* constată că situația nu este rea. Trebuiește urmărită însă încasarea cotizațiilor. D-sa mulțumește d-lui *Teodor Atanasescu* pentru darea de seamă făcută.

Din partea Comandamentului Apărării Antiaeriene a Bucureștiului s'a primit o adresă. D-l *Nicolae I. Georgescu* este rugat să binevoiască a lua notă și a se prezenta la Comandament pentru a da relațiunile cerute.

S'a mai primit o corespondență însoțită de unele acte din partea d-lui *Florescu*, Președintele A.G.I.R. Cercul regional Brașov. Chestiune expusă în această corespondență cade însă în sectorul de activitate al Colegiului Inginerilor și nu privește Societatea Politehnică.

Se va răspunde că s'a îndrumat la Colegiul Inginerilor.

Luându-se cunoștință de suplica d-lui *Gh. Aman*, intendentul localului Societății, Comitetul îi aprobă un concediu de două săptămâni cu

condițiunea de-a reveni la serviciu, imediat, în cazul că va fi nevoie. I se mai acordă și un împrumut de 7.000 lei ce va fi restituit Societății în rate lunare, cu începere dela primul salariu ce vine.

Comitetul ia cunoștință de convocarea C.A.P.I.R. pentru Joi 11 Iunie 1940, care a fost comunicată la timp d-lor delegați ai Societății noastre.

Idem, de cererea Direcțiunii Lucrărilor speciale din Direcțiunea Generală C.F.R. relativă la 20 formulare de cereri de înscrieri în Societatea Politehnică, cerere care a și fost satisfăcută.

S'a primit pentru Bibliotecă broșura conținând lucrarea d-lui Inginer *N. Caranfil*, Directorul General al Uzinelor Comunale București, intitulată: *Amenajarea hidraulică a Regiunii București, din munți până la Dunăre* (București, 1940, Editura Luceafărul).

Nemai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la orele 20.

Proces-verbal aprobat în ședința Comitetului dela 23 August 1940.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*.

Secretar, (ss) *Luca Bădescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 23 AUGUST 1940

Ședința se deschide la ora 19 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă* din Comitet fiind prezenți d-nii: *Bădescu Luca, Băiatu D., Balș Th., Bujoiu I., Bunescu Al., Cantuniari I., Chițulescu I. I., Ghica Șerban, Neamțu Petre și Vasilescu-Karpen N.*

Se scuză că nu pot lua parte la Ședința de astăzi, d-nii: *Atanasescu Th.* fiind lipsă din Capitală; *Ionescu Ion*, bolnav, și *Stan D.*, lipsă din Capitală.

D-l Secretar *Luca Bădescu* citește Procesul-verbal al ședinței Comitetului dela 5 Iulie 1940 care se aprobă fără nicio modificare.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* spune că mai înainte de a intra la ordinea de zi, trebuie să ne amintim de doi dintre camarazii noștri cari ne-au părăsit în ultimul timp: *Aurel Arsenescu* și *Nicolae I. Stănescu*.

Aurel Arsenescu era unul din vechii membri ai Societății noastre, și un devotat susținător al demnității și prestigiului corpului ingineresc. A fost foarte cunoscut de către membrii mai vechi ai Societății noastre, fiind apreciat prin «umor»-ul cu care însoțea regulatele sale participățiuni la reuniunile și excursiunile Societății noastre. *Aurel Arsenescu* și-a desfășurat întreaga sa activitate inginerească în administrația Poștelor, Telegrafelor și Telefonoanelor, unde a ajuns până la cea mai înaltă treaptă a erarhiei administrative. Intreaga activitate tehnică a lui Arsenescu a fost apreciată de toți acei ce au avut ocaziunea a-l cunoaște.

Nicolae I. Stănescu, un distins inginer mecanic a desfășurat o foarte întinsă activitate în domeniul instalării fabricilor de armament și munițiuni și în fabricațiunea mijloacelor de apărare națională; dânsul ocupa, în ultimul timp, o foarte importantă situație de conducere în una din

cele mai mari întreprinderi naționale de armament și munițiuni. Prin cunoștințele sale și prin dorința de a contribui la formarea inginerilor mecanici, Stănescu a avut o activitate foarte folositoare în învățământul tehnic superior; ca asistent și apoi ca conferențiar la Politehnica « Regele Carol II », a contribuit la noua organizare a Facultății de mecanică și electricitate, și a deschis calea pregătirii mecanice, viitorilor ingineri.

Vom păstra bune amintiri memoriei camarazilor noștri *Aurel Arsenescu* și *Nicolae I. Stănescu*, dispăruți dintre noi; ca un omagiu pentru memoria lor să păstrăm un minut de reculegere.

Ședința este ridicată.

La redeschiderea ședinței, Comitetul ia act că d-l *I. Cantuniari* va scrie un articol în Buletin în legătură cu activitatea inginerească a Ing. *Nicolae Stănescu*; iar în ce îl privește pe *Aurel Arsenescu*, Comitetul decide să se facă un apel la Ing. *Sava Lintescu*, fost coleg și contemporan cu Arsenescu, pentru a-l comemora printr'un articol în Buletin.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului că într'o ședință viitoare va fi readusă în discuție chestiunea Editurii Tehnice.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce spre ratificarea Comitetului, și comitetul ratifică comunicarea pe care d-l Președinte a făcut-o la cererea urgentă a Ministerului Economiei Naționale, în numele Societății Politecnice de a se recomanda trei ingineri membri ai Societății Politecnice pentru a fi numiți în Consiliul Superior al Minelor în locul d-lui Inginer *Mihail Priboianu* demisionat, recomandând pe d-nii Ing. *I. Bujoiu* din industria carboniferă, Ing. *Th. Ficșinescu* din industria petrolului și *C. Orghidan* din industria metalurgică.

În legătură cu numărul special al Buletinului Societății noastre privitor la Basarabia și Bucovina, d-l Președinte aduce la cunoștința Comitetului că d-l *C. Budeanu* a obținut deja manuscrise pentru câteva articole, iar d-l *V. Popescu* a adus în ședința de astăzi încă un articol scris de colegul nostru d-l *Corneliu Ionescu*, cu privire la construcțiile de porturi din Basarabia. D-sa comunică de asemenea că prin luna Noemvrie va apare acest număr special.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* prezintă două scrisori ale d-rei *Lidia Arnautov*, fostă ajutoare de secretară bibliotecară prin care arată că este silită să plece în Basarabia, unde mama sa nu se poate lipsi de ajutorul său arătând totodată că e greu să spere într'o revenire.

Comitetul primește demisia d-șoarei *Arnautov* din postul ce-l deținea.

D-l Președinte arată Comitetului care ia cunoștință de faptul că locul de ajutor de secretar este deținut actualmente, în mod provizoriu de d-l *C. Georgescu*, funcționar dela S.T.B., adus din cauza nevoii imperioase de către d-l Secretar *Luca Bădescu* dintre funcționarii săi, dela S.T.B., care să lucreze în orele libere ale sale.

Expirând termenul statuar și neivindu-se nicio contestație, Comitetul proclamă ca membrii noi ai Societății noastre pe d-nii: *Tranulis Anastase*,

Dinescu Tudor Alexandru, Mazilu Panait, Iliescu T. Teodor și Ocheșeanu Constantin.

În conformitate cu art. 7 al statutelor, Comitetul ia în considerare cererile de membri noi ale d-lor: *Bodea Sabin, Florescu Emanoil, Ionescu Sisești Dan, Varlam M. Petre, Vasilescu Teodor și Vlad Aurel* și decide să fie trimise pentru a fi publicate în Buletin.

D-șoara Arhitect *Maria Cottescu* printr'o scrisoare arată că fiind hotărâtă să-și limiteze activitatea numai la asociații pur profesionale create prin lege și unde problemele ce se ivesc cu privire la exercitarea meseriei de arhitect găesc înțelegere și obțin soluționări, roagă să fie considerată demisionată din Societatea Politehnică.

Comitetul respinge demisia.

Comandamentul Militar al Capitalei, trimite o adresă prin care comunică începerea controlului executării obligațiunilor privitoare la adăpost impuse de Legea apărării antiaeriene a teritoriului.

Comitetul decide să fie trimisă d-lui *N. Georgescu* însărcinat cu administrarea localului, pentru a lua măsurile necesare acestui control.

Direcțiunea Sanitară a Municipiului București cu adresa Nr. 27.598/940, comunică aprobarea dată de Consiliul de igienă al Municipiului pentru autorizarea de funcționare pentru birouri a Societății noastre, scutită de taxe, ca urmare a cererii noastre Nr. 483 din 25 Iulie a. c., referitoare la Somația Nr. 910 din 22 Iulie primită în ziua de 24 Iulie.

Comitetul ia cunoștință de această autorizație.

Administrația Publică Autonomă a Arsenalului Armatei, mulțumește pentru primirea unui exemplar din istoricul dezvoltării tehnice în România apărut cu ocazia Semicentenarului Societății Politehnice (1881—1931) care a fost oferit pentru biblioteca Arsenalului.

Comitetul ia cunoștință.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului că Comitetul de acțiune pentru editarea Cursului de Poduri și Construcții metalice predat de d-l Profesor *Ion Ionescu*, pus sub președinția activă a d-lui *Al. Bunescu* și sub președinția de onoare a d-sale și-a început lucrările, a ținut două ședințe la 9 și la 11 August și a lansat un apel către toți inginerii să subscrie sumele necesare în vederea strângerii fondurilor pentru tipărire.

Comitetul ia cunoștință.

Industria Națională Aeronautică S.E.T., cere o listă a persoanelor care au asistat la conferința d-lui *Dr. Berthold* dela Institutul de Cercetări Științifice Röntgen ce a avut loc la 12 Iunie 1940.

Intrucât nu s'a ținut niciun fel de evidență a membrilor prezenți la acea conferință, Comitetul decide să se trimită o listă a membrilor Societății noastre.

Comitetul ratifică predarea către Consiliul Superior al Transporturilor și Tarifelor a buletinelor Nr. 11 și 12 din 1920, 9 și 10 din 1921 și 9 din 1932 la data de 16 Iulie a. c.

D-l *Aurel Ioanovici*, răspunzând scrisorii Societății noastre cu Nr. 462 din 10 Iulie 1940, prin care i se face cunoscut că a fost ales ca membru în Comitetul pentru editarea cursului d-lui Profesor *Ion Ionescu*, deși ținea mult, ca fost asistent al d-lui Profesor Ionescu să fie util acestei opere, totuși ocupațiile sale, mai ales în aceste timpuri, nu-i permit, cu regret să fie de folos acestei Comisiuni întrucât este silit cea mai mare parte a timpului, să lipsească din București, și în consecință roagă să fie considerat demisionat din această comisiune.

Comitetul a luat cunoștință, cu regret, de această comunicare.

Comitetul aprobă referatul d-lui contabil Șelaru pentru plata a 3.000 (trei mii lei) d-lui C. Georgescu pentru cele 15 zile din a doua jumătate a lunii Iulie când a suplinit postul de ajutor de secretar.

Serviciul Drumurilor Naționale din Bacău, ca răspuns la adresa Societății noastre cu Nr. 430 din 22 Iulie 1940 prin care se cerea ca inginerii cari au luat parte la studiul și executarea lucrărilor în ultimul timp să publice în Buletinul Societății studiile făcute sau descrierea lor, arată că mulți ingineri din provincie ar dori să se înscrie în Societatea Politehnică și cere să i se comunice formalitățile ce se cer pentru acest lucru.

Comitetul decide să se trimeată un exemplar din statute și mai multe formulare de înscriere.

Ministerul Economiei Naționale, Direcția Desvoltării producției industriale trimite un exemplar din publicațiunea: « *Industria Românească* » 1930—1940, pentru Bibliotecă.

Comitetul decide să se confirme primirea cu mulțumiri.

D-l *Arthur S. Buchhalter* din București, trimite două scrisori relative la proiectul pentru tipărirea unui « *Anuar al Societății Politehnice din România* ».

Comitetul roagă pe d-l Profesor *I. Cantuniari* să binevoiască a lua contact cu d-l *Buchhalter* și a studia modul cum s'ar putea realiza lucrarea propusă.

Uniunea Industriilor Metalurgice și Miniere din România, trimite darea de seamă a Adunării generale din 8 Iulie 1940.

Comitetul decide să se confirme primirea cu mulțumiri.

Comitetul aprobă schimbul cerut cu Buletinul Societății noastre al « *Revistei Cursurilor și Conferințelor universitare din București*, care trimite în acest scop exemplarul Nr. 5—7 (Iunie—August 1940).

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* prezintă Cursul de « *Desen Industrial* » ținut de colegul nostru d-l Inginer Inspector General *D. Băiatu* la Școala Politehnică « *Regele Carol II* » din București și adaogă că această carte este de un real folos tuturor birourilor tehnice.

Comitetul aducând mulțumiri Colegului *D. Băiatu*, îl roagă pe d-l Profesor *Cantuniari* să-i facă o recenzie în Buletin, și decide să fie anunțat și în Buletin.

Industria Națională Aeronautică S.E.T., confirmă primirea scrisorii Societății noastre cu Nr. 430 și face cunoscut că a adus la cunoștința in-

ginerilor din fabrica sa să colaboreze prin publicarea lucrărilor la Buletin.

Comitetul ia cunoștință cu mulțumiri.

Comitetul de redacție al Buletinului prezintă o cerere a Agenției de Publicitate C. M. Vogt din București, relativă la publicarea cu reducere a reclamei Târgului de Mostre din Lipsca.

Comitetul aprobă publicarea pe $\frac{1}{2}$ pagină cu prețul de 4.000 (patru mii) lei și în condițiile cererii.

Comitetul ia cunoștință de cererea *Școlii Politecnice* din Timișoara de a i se trimite numerile 11 din 1938; 10, 11 și 12 din 1939 și 1 din 1940 pe care nu le-a primit la timp și de confirmarea primirii buletinelor cerute și expediate.

Casa Autonomă a Monopolurilor Statului (Salina Ocna-Sugătag), roagă să i se trimească exemplarul Nr. 5 al Buletinului pe Mai 1940, pe care nu l-a primit.

Comitetul aprobă.

Casa Autonomă a Monopolurilor Statului, face cunoscut că din cauza evenimentelor din ultimul timp Manufactura de tutun Chișinău și Sărăriile Tuzla din Cetatea-Albă nemai aparținând acelei Case, abonamentele la Buletin pentru aceste 2 unități să fie expediate cu începere dela 1 Iulie, la Direcția de Studii C.A.M. din București.

Comitetul decide să fie trimească la Redacția Buletinului pentru a lua măsurile necesare.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* face cunoscut că d-l casier *Atanasescu* avea intenția să facă astăzi o expunere asupra situației financiare care se pare a nu fi prea bună, însă, probabil, din cauza vreunei obligații urgente de serviciu a fost silit să lipsească din București așa încât d-sa va face, de sigur, această expunere în ședința viitoare.

Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor face cunoscut că în urma cererii Societății noastre cu Nr. 340/1940, prin Înaltul Decret Regal Nr. 2.444 din 20 Iulie crt., Societatea Politehnică din România a fost autorizată a primi următoarele donațiuni:

1. Dela d-l Profesor Inginer I. Ștefănescu Radu, 600.000 lei în rentă.
2. Dela d-l Inginer I. C. Fundăteanu 167.500 lei în rentă, și
3. Dela d-l Inginer Inspector General N. P. Ștefănescu 300.000 lei în rentă, toate în scopul de a se creia fondul din venitul căroro să acorde premii inginerilor români în condițiunile speciale fixate de fiecare donator.

Comitetul ia cunoștință.

D-l I. Bujoiu, luând cuvântul arată că în preocuparea de a creia cadrele tehnice medii; neapărat necesare a face legătura între lucrători și ingineri, s'a născut nevoia de a se organiza mijloacele care să permită această pregătire specială.

Legiuirile speciale făcute în acest sens par a nu da niciun rezultat. Asociația creștină a tineretului care numără circa 100.000 membri, a luat inițiativa de a creia asemenea mijloace de pregătire din inițiativă

particulară, ținând cursuri de pregătire tehnică dela ministru până la technicianul superior din treapta imediat inferioară inginerului. S'a făcut mai întâi încercarea pentru a se vedea în mod real posibilitățile și s'au cerut înscrieri. S'au obținut cereri de înscrieri pentru un număr de 3 ori mai numeros decât pentru capacitatea unei școli.

S'a studiat de asemeni un buget necesar și s'a constatat că n'ar fi extraordinar de mare. *D-l Bujoiu* cere pentru realizarea acestui lucru patronajul unei instituții de autoritate cum este Societatea Politehnică. Uniunea Generală a Industriașilor din România (U.G.I.R.-ul) își dă concursul și partea sa de subvenție necesară unei asemenea realizări. Sub patronajul Soc. Politehnice s'ar putea păși la această pregătire fie sub forma unor școli speciale, fie sub forma de cursuri izolate.

D-l Președinte Constantin D. Bușilă spune că această comunicare este foarte interesantă. Crede că trebuie făcut ceva, din inițiativă particulară în genul școlilor: Conservatoires des Artes et Metières, École des travaux publics, etc. Pentru aceasta d-sa crede necesară instituirea unui comitet la care să ia parte și U.G.I.R.-ul, Ministerul Muncii și Societățile interesate.

D-l Inginer Bujoiu, arată că organizația de astăzi este nerațională. Inginerii, cari sunt politehnicieni, sunt întrebuințați fără a-și da întregul folos al pregătirii lor superioare. D-sa dă ca exemplu Soc. Petroșani, care are cca. 300 ingineri, în timp ce ea ar trebui să nu aibă decât 7—8, restul trebuind să fie acești tehnicieni de diferite specialități, obținându-se astfel un randament mult mai bun.

D-l Președinte Constantin D. Bușilă, arată că fostul Ministru al Educației Naționale, *d-l Petre Andrei*, a avut ideea, pe care a realizat-o în Legea învățământului profesional. La Consiliul Superior, instituit de această lege, au fost aduse 5 școli de învățământ tehnic mediu și anume:

Școala tehnică specială de lucrări publice din București (fost Școala de Conducători), Școala tehnică specială de mecanici din Cluj (fost Școala de conducători mecanici), Școala tehnică specială de constructori electro-mecanici și automobiliști de pe lângă Școala de meserii din București, Școala tehnică specială de construcții civile și edilitare și Școala tehnică specială pentru textile (Cassasovici). Legea mai prevede școli de ucenici, școli de meserii (foste gimnazii sau licee industriale).

D-sa crede că inițiativa particulară mult mai independentă va fi binevenită pentru a completa învățământul profesional în cadrul legii generale de organizare a acestui învățământ.

D-l I. Chișulescu, crede că în mentalitatea specială dela noi, ori de unde ar veni această inițiativă fie chiar particulară, realizarea se va înfunda tot în oficialitate de unde se vor pretinde apoi titluri și echivalări de titluri și mai ales plasări în slujbe.

Comitetul decide ca această chestiune să fie dezbătută în continuare într'o ședință viitoare sau într'o ședință specială.

D-l Inginer I. Bujoiu, mai atrage atenția Comitetului asupra discuției în curs, a unui proiect de lege pentru creierea unor oficii de plasare obli-

gatorii, care cu mici excepții obligă pe cei cari au nevoie fie de un funcționar, fie de un lucrător sau specialist să-l angajeze pe cel impus de oficiul de plasare, nu pe cel pe care îl vrea, dându-se astfel un atac direct la libertățile de acțiune atât al societăților cât și al indivizilor cari nu se pot angaja acolo unde vor. Legea este pentru moment oprită însă nu este exclus ca ea să ia ființă în curând.

Înainte de a se ridica ședința, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, arată Comitetului că, prin Codul funcționarilor inginerii fiind mult desavantajați, s'au făcut la timp diferite intervenții, care au rămas atunci fără niciun rezultat. Întâlnindu-se cu d-l Subsecretar de Stat *I. D. Enescu* dela Ministerul de Finanțe și discutând asupra acestui lucru, d-l *Enescu* a spus că, împreună cu d-l *Manoilescu*, studiază o corectare a acestor nedreptăți, dar că ar fi bine să se mai facă o nouă intervenție de către organizațiile autorizate. În urma acestei convorbiri Colegiul Inginerilor a făcut o nouă intervenție pe care a trimis-o d-lui Subsecretar de Stat *Enescu* la Ministerul de Finanțe și d-lor Miniștri Ingineri *M. Manoilescu* și *I. Macovei*.

Nemai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 20 și un sfert.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 6 Septembrie 1940.

Președinte, (ss) *C. D. Bușilă*.

Secretar, (ss) *I. I. Chițulescu*

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al Statutului (modificat)¹⁾, Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședințadela 5 Iulie 1940

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titluri	Poziția actuală și adresa
1	Iordănescu Dumitru	Atanasescu Th. Tudoran M.	Școala Politecnică din București.	Inginer
2	Roman Mihalache	Atanasescu Th. Tudoran M.	Școala Politecnică din București.	Inginer în Dir. Ls. C.F.R.
3	Tarnavski Atanasie	Atanasescu Th. Tudoran M.	Școala Politecnică din București.	Inginer Subșef de Serviciu în Dir. Ls.C.F.R.

¹⁾ Se reproduce art. din Statut:

« Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, « candidatul este de asemeni proclamat membru al Societății ».

In ședința dela 23 August 1940

Nr. curent	Numele și prenumele	Membrii propunători	Studiile	Poziția actuală
1	Bodea Sabin	Atanasescu Th. Tudoran M.	Școala Politecnică din București	Inginer Temporar în Dir. LS. C.F.R.
2	Florescu Emanoil	Atanasescu Th. Tudoran M.	Școala Politecnică din București	Inginer Subșef de Secție în Dir. LS. C.F.R.
3	Ionescu Sisești Dan	Atanasescu Th. Tudoran M.	Școala Politecnică din București	Inginer Subșef de Secție în Dir. LS. C.F.R.
4	Varlam M. Petre	Atanasescu Th. Tudoran M.	Școala Politecnică din București	Inginer în Dir. LS. C.F.R.
5	Vasilescu Teodor	Atanasescu Th. Tudoran M.	Școala Politecnică din București	Inginer Subșef de Secție în Dir. LS. C.F.R.
6	Vlad Aurel	Iorgulescu N. Antoniou C.	Școala Politecnică din București	Inginer în Dir. Generală a Drumurilor

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

MATEMATICA ȘI ESTETICA¹⁾

de ION IONESCU

Partea I. Introducere. Titlul acestei comunicări este cam pretențios față de puținul ce am să vă spun aci. Nu voi vorbi de estetica matematicilor, pe care regretatul nostru coleg *Gheorghe Țițeica* a dezvoltat-o în mai multe cuvântări ale lui și care au culminat în răspunsul pe care dânsul, — matematician — l-a dat discursului de recepțiune, la Academia română, d-lui *Gheorghe Enescu*, marele nostru muzicant și compozitor ! Nu voi vorbi aci de acel parfum pe care un geometru italian din Secolul XVIII l-a trimis celebrei matematiciene *Maria Agnesi*, închis în ecuația unui trandafir plăcut, scriindu-i că ea este singura Domnișoară din lume care poate să simtă plăcerea de a mirosi acel parfum !

Chestiunea despre care voi vorbi astă seară este cu totul specială și anume un nou ajutor pe care matematica îl va da esteticei construcțiunilor. Despre această chestiune am mai vorbit în o Conferință²⁾ pe care am ținut-o elevilor fostei Școale Naționale de Poduri și Șosele în anul 1912, la terminarea Cursului meu de Poduri metalice, când am vorbit despre neînțelegerile dintre ingineri și arhitecți în privința esteticei construcțiunilor metalice. La aceste construcțiuni, — ca mai târziu și la cele mari de beton armat, — dimensionarea pieselor lor nu se poate face fără calcule tehnice având la baza lor matematica.

¹⁾ Conferință ținută la Societatea Română de Științe la 18 Martie 1940.

²⁾ Publicată în *Buletinul Societății Politehnice*, Anul 1912, p. 481.

Cu ajutorul acelor calcule s'a ajuns să se facă lucrări mari, rezistente, ieftine și durabile, însă nu totdeauna frumoase. Așa de exemplu s'a întâmplat cu grinzile lui *Schwedler*, fost profesor la Politecnica din Berlin și unul din cei mari constructori de poduri metalice din a doua jumătate a secolului trecut. El își propusese să facă o grindă cu zăbrele la care diagonalele să se poată face din fiare slabe, ca vergele, lamele și chiar cable (Fig. 1). În caz de încărcări totale uniforme se știa

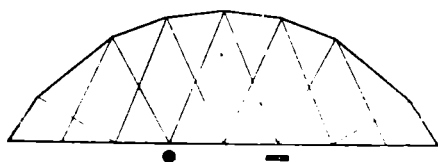


Fig. 1.

că se atinge acel scop făcând partea de sus a grinzii parabolică. Pentru sarcini mobile, ca oameni, căruțe, trenuri, problema era mai grea. Prin o analiză matematică interesantă, *Schwedler* a găsit că în cazul încărcărilor mobile uniforme, partea de sus a grinzii trebuie să aibă forma a două iperbole care se întâlnesc, fără racordare, la mijlocul grinzii (Fig. 2). Această lipsă de



Fig. 2.

racordare și faptul că grinda are înălțime mai mică la mijloc ca pe de lături, nu pare plăcută ochiului, încât aceste grinzi, cu toate avantajele lor tehnice și economice, au fost foarte criticate din punct de vedere estetic. *Schwedler* a înlocuit atunci iperbolele din partea centrală cu tangenta lor comună (Fig. 3) deși s'a pierdut o parte din avantajele grinzii lui. Așa este făcut și la noi podul peste liniile ferate din apropierea Cimitirului Sf. Vineri. Dar și această formă alcătuită de curbe și o dreaptă nu a fost găsită fericită de esteti și atunci, ca să li se facă placul,

s'a înlocuit tangenta comună cu un arc de cerc sau de parabolă racordat cu cele două iperbole (Fig. 4). Credeți că cu aceasta



Fig. 3.

s'a isprăvit? Nu, ochii fini ai artiștilor nu se împăcau cu discontinuitatea de curbură între arcele de racordare și iperbolele laterale! Însă construcțiunile cu asemenea defecte s'au făcut foarte numeroase de mult, de către arhitecți. Podul peste Garonne



Fig. 4.

la Toulouse, început la 1542, are bolțile în partea de jos curbate după un așa zis *mâner de coș* (azi numit *curbă policentrică*) (Fig. 5);

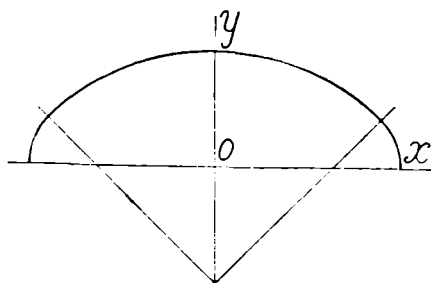


Fig. 5.

el e format din 3, 5, 7 arce de cerc racordate între ele. Și aceasta din cauză că arhitecții de acum 400 de ani nu știau să traseze elipse prin puncte ci numai cu sfoara, ca în grădini, deși studiul conicelor era făcut încă de matematicianii greci din secolul III a. Cr. Azi se pot trasa curbe mai complicate, ca lăntișoare,

catenoide, etc.; la podul dela Luxembourg, capodopera lui *Séjourné*, curba mediană a bolții are ecuația:

$$y = 141,2981 \left[1 - \sqrt[6]{1 - 0,004 x^2} \right]$$

pentru a apropia curbele de presiune de linia mediană a bolții și de a da bolții o formă mai plăcută.

În Conferința despre care v'am vorbit, am discutat păreri inginerilor și ale esteticianilor și am ajuns la concluzia că nu poate exista niciun conflict între matematică și estetică și că în viitor va fi între ele un acord perfect cum se întâlnește în ceea ce privește *sfera*. Acest corp, din punct de vedere estetic, e cel mai plăcut; pentru matematică este corpul ideal care pentru un volum dat cere cea mai mică suprafață exterioară, iar pentru tehnică este rezervoriul care pentru o presiune interioară dată cere grosimea de perete cea mai mică. Dacă uneori mecanica aplicată nu duce la construcțiuni estetice, cauza este că știința nu a ajuns să dea adevăratele ipoteze ce se pun la baza calculelor. Vina nu este deci a matematicilor, ci a acelor ipoteze sau a aproximațiilor care se fac la calcule.

* * *

Vin acum la obiectul Comunicării de astăseară și anume la o nouă aplicațiune a matematicilor, la estetica construcțiunilor. Această aplicațiune se datorește d-lui *E. Milick*, care în 1936 a publicat o carte de 112 pagini, format 23×13 , cu 243 figuri, 70 de reguli și formule și 96 ecuații de geometrie analitică, cu desenele curbelor lor reprezentative. Titlul cărții este *Eléments d'Algèbre ornamentale*, căreia îi zice mai pe scurt *Ornamentala*. Scopul ei este de a găsi ecuațiile carteziane ale unor curbe sau figuri care constituiesc un ornament, sau invers, de a construi, după ecuații convenabil alcătuite, curbe sau figuri reprezentative cu care să putem desena ornamente plăcute la vedere.

În *Ornamentala* desemnul este scopul principal, matematica este numai un mijloc de realizare, după cum în Descriptivă scopul este reprezentarea corpurilor iar geometria o uneltă pentru facerea epurelor. Prin ea, — spune autorul, — se face ca rigla și cu compasul să devină inteligente; desenul va fi, nu numai o artă, ci și o știință.

D-l *E. Milick* a prezentat lucrarea sa mai multor mari matematicieni, ca *J. Hadamard* și *E. Cartan* cari au privit-o cu simpatie, au găsit în ea lucruri noi, și au dat sfaturi și îndrumări autorului. D-l *A. Lambert* dela Observatorul din Paris a răspuns autorului că vede în Ornamentala o *stenografie* (scriere condensată, nu rapidă, cum se crede) prin care, plecând dela elemente algebrice simple să traducem un desen ornamental în formule condensate și invers. Unii profesori și-au exprimat părerea că Ornamentala va ajunge să intereseze pe matematicieni, părere pe care o împărtășesc și eu, căci altfel nu veneam cu această chestiune aci.

Un ornament tras din ochi, cu mâna liberă nu se mai poate face la fel a doua oară; construit după ecuația lui el devine universal, invariabil cu timpul și cu locul; el se poate pune la dispozițiunea oricui, fără a fi desenator abil care să-l reproducă; desenul devine nepieritor. Ornamentala va permite să se grupeze și să se clasifice în mod rațional ornamentele, independent de gustul unuia sau al altuia. Prin variația coeficienților din ecuații se aduce modificări continui figurilor până ce dăm de figuri mai plăcute, nebănuite mai înainte.

* * *

Semnele. Pe lângă semnele matematice obișnuite, *Ornamentala* mai are nevoie de alte câteva semne noi. Astfel, ea având nevoie de formule lungi și complicate uneori, s'au strâns formulele unele lângă altele și s'au trecut de pe un rând pe altul. Trebuesc deci semne care să despartă formulele și să atragă atențiunea că o formulă se continuă de pe un rând pe cel ce urmează. În acest scop s'au introdus respectiv semnul || zis al *sciziei* și semnul ||| zis al *urmării*. Primul se pune între formule sau ecuații și al doilea la sfârșitul rândului în care se întrerupe o formulă sau o ecuație și la începutul rândului următor.

Complicația unor formule face ca *parantezele* () și [] să nu mai fie suficiente. Se întrebuințează uneori și acolade, dar acestea strică distribuția rândurilor prin înălțimea lor mai

mare. Autorul introduce *paranteze și contraparanteze drept-liniare* de diferite ordine, dublând, triplând, ... linia verticală $\boxed{\boxed{\quad}}$, $\boxed{\boxed{\boxed{\quad}}}$. Autorul le zice acestora *croșete și contracroșete* de ordinul I, II, III...

Prin analogie cu *semnul identității* din Algebră, s'a introdus un semn pentru *identitatea de desen*, patru linii scurte paralele: $\equiv$.

Radicalului $\sqrt{\quad}$ i se pune totdeauna înainte semnul $+$, $-$ sau $\pm$, aceste semne nefiind cuprinse în semnul radicalului.

Pentru *aproximativ cu lipsă, cu spor sau cu sens necunoscut* al unei cantități A , se va scrie $A \dots$, $A \cdots$, sau $A : : :$.

Un semn special, pe care-l folosește autorul pentru arătarea simetriei, — *simetrul și contrasimetrul*, — are forma directă și inversă a unor α prelungiți: $\infty \quad \infty$.

Astfel, *simetrica* unei curbe (α) față de o dreaptă (β) sau a curbei $y = f(x)$ față de dreapta $y = (mx + n)$ se scrie:

$$(\alpha) \infty \beta \infty \quad f(x) \infty mx + n \infty.$$

unde y și $=$ s'au suprimat, ca inutili, căci autorul scrie totdeauna ecuațiile sub forma explicită $y = f(x)$.

Se mai întrebuințează și alte semne, de care nu ne vom ocupa aci.

* * *

Epsilonianul. În geometria analitică ecuația unei curbe dă curba în întregime ei, pe când în *Ornamentală* numai rareori unele curbe închise, ca elipsa, cercul, intervin în totalitatea lungimii lor. Din linia dreaptă, din curbe infinite și chiar din cele limitate uneori, ne trebuie numai porțiuni anumite. Cum facem această limitare? Se cunosc mijloace în acest scop. D-l E. Milick procedează în modul următor: Se pornește dela un cerc cu raza a având ecuația $y = \pm \sqrt{a^2 - x^2}$ și se trece la o elipsă cu axa mare a , cu ecuația $y = \pm \sqrt{a^2 - x^2}$ în care $\epsilon < 1$. Cu cât ϵ scade, cu atât elipsa se turtește păstrându-și axa a . Dacă ϵ devine foarte mic, cele două jumătăți de elipsă separate prin axa cea mare tind să se confunde în o dreaptă de lungime a . Practicește am putea considera acea elipsă foarte turtită ca o dreaptă căci în desen cele două jumătăți simetrice

ale elipsei se amestecă una cu alta. Dacă am face $\varepsilon = 0$ în ecuația elipsei, am găsi însă $y = 0$, și în loc de o dreaptă de lungimea $2a$ dăm peste toată dreapta infinită. Nu am putea zice că luăm pe ε infinit mic căci aci nu e cazul din calculul diferențial; aci ε trebuie să existe în o valoare foarte mică și de aceea autorul zice lui ε un *extrem mic*, un *ne-neant*. Radicalul pe lângă care, sau în care se găsește un ε , se numește un *epsilonian*.

Această noțiune este de mare însemnătate în *Ornamentala* d-lui *E. Milick*.

Ecuția:

$$y = \pm \varepsilon \sqrt{(x-a)(b-x)}$$

reprezintă segmentul de dreaptă de pe OX cuprins între abscisele $+a$ și $+b$. Această ecuație nu mai este o ecuație algebrică propriu zisă, căci ε nu mai este o cantitate anumită ci numai un simbol, de aceea ecuațiile în care intervie ε se zic *semi-algebrice*.

Generalizând vom zice că ecuația:

$$y = + \varepsilon \sqrt{-(x-a)(x-b)(x-c)(x-d) \dots}$$

reprezintă segmentele de pe axa OX cuprinse între abscisele a și b , apoi c și $d \dots$. Tot așa ecuația:

$$y = q + \varepsilon \sqrt{-(x-a)(x-b)}$$

reprezintă un segment de dreaptă paralelă cu OX la distanța q , între ordonatele $x = a$ și $x = b$. Un asemenea segment pe o dreaptă înclinată față cu axele coordonate, s'ar nota:

$$y = px + q + \varepsilon \sqrt{-(x-a)(x-b)}.$$

Astfel ecuația:

$$y = x \pm \varepsilon \sqrt{a^2 - x^2}$$

reprezintă un segment pe bisectoarea unghiului XOY între abscisele $-a$ și $+a$.

Schimbând coeficienții numerici cari intră într'o ecuație putem reprezenta deodată mai multe figuri. Astfel ecuația:

$$y = q + q' + q'' + \dots + \varepsilon \sqrt{-(x-a)(x-b)}$$

reprezintă segmente paralele cu OX , iar ecuația:

$$y = p x + q' + q'' + \dots + \epsilon \sqrt{-(x-a)(x-b)}$$

reprezintă drepte paralele înclinate pe axa OX . Ecuația:

$$y = \pm \sqrt{[(4 \pm 2 \pm 1) a]^2 - x^2}$$

reprezintă cercuri concentrice echidistante, iar ecuația:

$$y = \pm \sqrt{(a' \pm a'' \pm a''' \pm \dots)^2 - x^2}$$

cercuri concentrice cu depărtări neegale între ele. Ecuația:

$$y = \pm \sqrt{a^2 - (x \pm a)^2}$$

reprezintă două cercuri cu centrele pe OX , tangente între ele în origină. Ecuația:

$$y = \pm [(2 \pm 1) a \pm \sqrt{a^2 - x^2}]$$

reprezintă patru cercuri egale tangente între ele cu centrele pe axa OY formând un lanț. Ecuația:

$$y = \sqrt{[(4 \pm 2 \pm 1) a]^2 - [x \pm 7 a (2 \pm 1)]^2}$$

reprezintă patru cercuri egale cu centrele pe OX tangente între ele, având fiecare trei cercuri concentrice în interior egal depărtate, ceea ce constituie un ornament des întrebuințat. Ecuația:

$$y = \pm \sqrt{a^2 - [x \pm (a \pm \frac{1}{2} a)]^2}$$

reprezintă patru cercuri cu centrele pe OX , cele două intermediare trecând prin centrele celorlalte, primul tangent la al treilea și al doilea la al patrulea. Ecuația:

$$y = \pm [a \pm \sqrt{a^2 - (x \pm a)^2}]^2$$

reprezintă patru cercuri egale tangente la axele coordonate în cele patru cadrane. Ecuația:

$$y = \pm [4 a \pm \sqrt{(3a \pm a)^2 - (x \pm 4a)^2}]$$

reprezintă aceleași cercuri cu câte un cerc concentric în interior de rază pe jumătate. În fine autorul dă ecuația:

$$y = \pm [(4 a \pm 2 a \pm a) \pm \sqrt{7^{-2} (4a \pm 2a \pm a)^2 - (x \pm 4a \pm 2a \pm a)^2}]$$

care reprezintă 256 cercuri cu centrele în cele 64 pătrățele ale unui șah, câte patru concentrice echidistante în fiecare pătrățel, cele mari fiind tangente la liniile lor despărțitoare. Ecuația:

$$y = x \pm \sqrt{(a \pm a' \pm a'')^2 - x^2}$$

reprezintă o serie de elipse cu o axă în lungul bisectoarei unghiului axelor coordonate ce trece prin cadranul întâiu și cu centrele în origină. La fel putem reprezenta o fâșie de curbe de ordonate din ce în ce mai reduse ca în Fig. 6 aci alăturată, corespunzând ecuației:

$$y = \pm x^2 \sqrt{a^2 - x^2} / (q \pm q' \pm q'').$$

O altă întrebuintare a epsilonianului este de a limita, din linii drepte infinite sau din curbe nelimitate, sau chiar limitate,

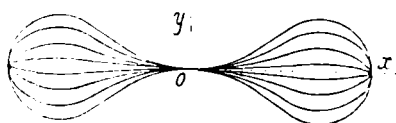


Fig. 6.

anumite porțiuni de care avem nevoie. Așa dacă am vrea să hașurăm un dreptunghi cu linii paralele echidistante sau să-l umbrim prin paralele cu distanțe variabile, putem utiliza o ecuație de forma:

$$y = a \pm a' \pm a'' \pm \dots \pm \epsilon \sqrt{a^2 - x^2}$$

O ecuație de forma:

$$y = \pm (p x \pm q \pm q' \pm \dots) \pm \epsilon \sqrt{a^2 - x^2}$$

reprezintă două serii de drepte înclinate egal pe axa OX , care umplu un dreptunghi cu ochiuri rombice. Se pot face hașuri unghiulare trecând prin un punct la distanțe unghiulare egale sau variabile. Putem de asemenea hașura spațiul dintre două curbe cu hașuri dirijate către un anumit punct central.

O altă întrebuintare a epsilonianului este suprimarea din o curbă sau din o fâșie de curbe a anumitor porțiuni. Așa de exemplu să presupunem că am construi curba $y = f(x)$ la diferite scări și că am voi să oprim din acele curbe numai porțiunile

cuprinse între ordonatele a și b , apoi între c și d , etc. Ecuația ar fi în acest caz:

$$y = (k \pm k' \pm k'' \pm \dots) f(x) \pm \varepsilon \sqrt{-(x-a)(x-b)(x-c)(x-d) \dots}$$

Cu ajutorul epsilonianului de altă formă putem reprezenta puncte izolate. Observăm că ecuația:

$$y = \pm \sqrt{\varepsilon^2 - x^2}$$

reprezintă cercul cu *raza extrem* de mică ε , adică, din punct de vedere practic, un *punct*. O serie de puncte pe axele OX și OY sunt reprezentate prin ecuațiile:

$$y = \pm (u \pm u' \pm u'' \pm \dots) \pm \sqrt{\varepsilon^2 - x^2},$$

$$y = \pm \sqrt{\varepsilon^2 - (x \pm v \pm v' \pm v'' \pm \dots)^2}$$

Ecuația:

$$y = (u \pm u' \pm u'' \pm \dots) \pm \sqrt{\varepsilon^2 - (x \pm v \pm v'' \pm \dots)^2}$$

reprezintă o grupă de puncte așezate pe linii și coloane la anumite distanțe. În mod analog se pot reprezenta puncte izolate de pe o curbă oarecare.

Cu ajutorul epsilonianelor putem reprezenta porțiuni de două sau mai multe drepte mărginite. Iată de exemplu aci ecuația unui *dreptar* (echer deschis):

$$y = \frac{1}{4} (3 \pm 5) x \pm \varepsilon \sqrt{x(a-x)}.$$

Ca exemplu de puterea de reprezentare grafică a *Ornamentalei*, d-l *E. Milick* dă ecuația următoare cu patru epsiloniane:

$$| : a = \pm \varepsilon \sqrt{x(8-x)} || \beta = \pm \varepsilon \sqrt{(x-6)(11-x)} ||$$

$$\gamma = \pm \varepsilon \sqrt{(x-6)(10-x)} ||$$

$$\delta = \pm \varepsilon \sqrt{(x-21)(27-x)} : || \left[(a \pm 19,5 \pm 17 \pm 2,5) \right.$$

$$|| (a + 15 \pm 9) || \left(a + 22 \pm 17 - \frac{5x}{8} \right) || \left(a + 16 \pm 2 \pm \frac{1}{4}x \right) || :$$

$$\propto x \propto || \beta \pm 4 \pm 4 || \gamma + 4 || \delta + 8 || 4 \pm \left[3 + \right.$$

$$\left. \frac{2}{5} \sqrt{(x-28)(33-x)} \right] || (\delta + 10,5 \pm 2,5) : \propto x - 20 \propto ||$$

pe care desemnând-o căpătăm numele ilustrului matematician NEWTON.

* * *

Simetria. Ornamentală d-lui *E. Milick* coprinde două părți. În prima se tratează despre simetrie, omotetie, despre unele chestiuni grafice, racordări de curbe și despre colorarea liniilor. Dintre acestea, mai importantă și mai complet studiată, este chestiunea *simetriei* și numai de aceasta mă voi ocupa aci. Foarte puține ornamente nu sunt simetrice, căci simetria este unul din elementele esențiale pentru aspectul estetic. Ca element nesimetric întâlnim de exemplu frunza (Fig. 7). Ecuația ei este:

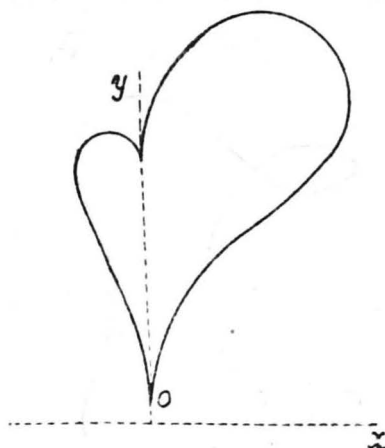


Fig. 7.

$$y = 2b + \sqrt[3]{x^2} \pm \sqrt{(x+b)(3b-x)}.$$

Figurile simetrice se deosebesc după cum au una, două sau mai multe axe de simetrie. Axa de simetrie se ia ca OX , sau OY sau ca bisectoare a unghiului XOY la stabilirea ecuației curbei. Uneori se iau și axe trecând prin puncte simetrice confundate și făcând cu axele coordonate unghiuri de 30 și 60 de grade. Se știe că două figuri plane simetrice nu se pot suprapune; autorul zice că ele sunt de *faze* diferite: *recto* și *verso*. Curba, căreia voim să-i găsim simetrica se numește *fun-*

damentală; operațiunea de găsim a simetricii o numește *simetrizare*.

Am arătat că simetrica unei fundamentale se reprezintă cu ajutorul semnelor *simetru* și *contrasimetru*, astfel:

$$(a) \propto \beta \propto \text{sau } f(x) \propto p x + q \propto.$$

Dacă o figură are o singură axă de simetrie se zice că avem o *simetrie simplă*. Așa este cazul unei *semiluni* a cărei ecuație este:

$$y = \pm \sqrt{\frac{h^2 (k^2 + 1)}{a^2} \left(x^2 - \frac{k^2 a x}{k^2 + 1} \right) + (a - x) [x \pm k \sqrt{x(a - x)}]} \quad \text{unde } k > 1,$$

grosimea maximă a semilunii fiind $[k^2 a / (k^2 + 1)]$. Apoi *inima* ascuțită de o parte și cu punct de răspăr de alta, cu ecuația:

$$y = \sqrt[3]{x^2} \pm \sqrt{a^2 - x^2},$$

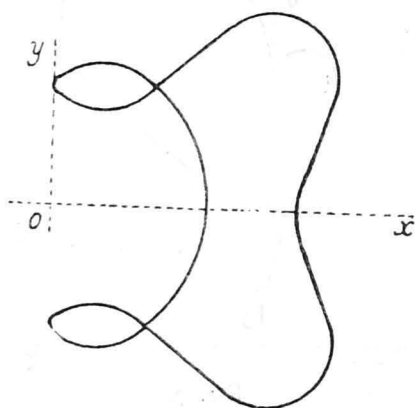


Fig. 8.

sau deschisă, cu ramurile racordate:

$$y = \sqrt[3]{a + x^2} \pm \sqrt{a^2 - x^2}.$$

Tot simetrie simplă are *boneta* sau *bolta*, cu colțurile de sus rotunjite, având ecuația:

$$y = \sqrt[3]{\left(\frac{1}{2} \pm \sqrt{x^2 - a^2} \right)^2}.$$

Apoi *ferul în I* cu tăpile puțin rotunjite:

$$y = \pm \sqrt{(m/a) - [1/a \pm \sqrt{a^2 - x^2}]}.$$

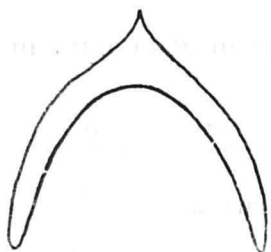


Fig. 9.



Fig. 10.

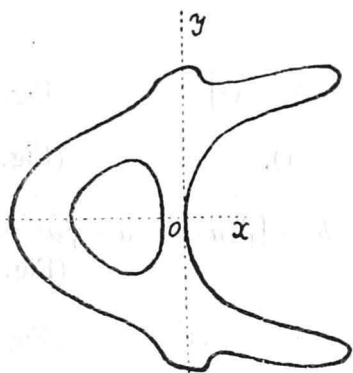


Fig. 12.

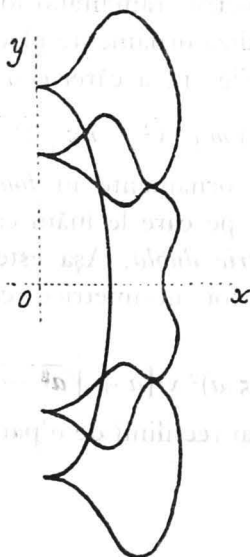


Fig. 14.

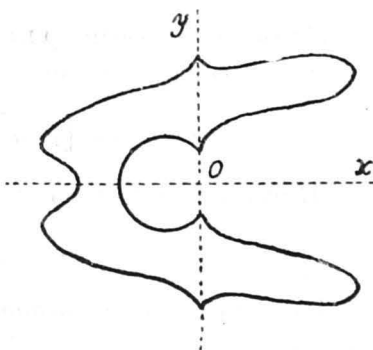


Fig. 11.

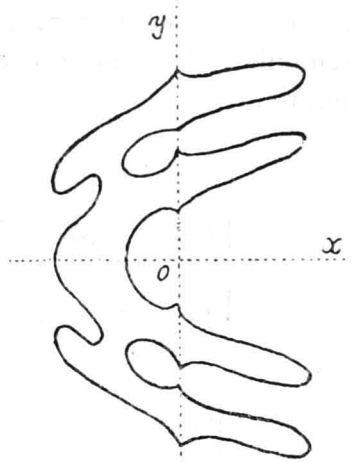


Fig. 13.

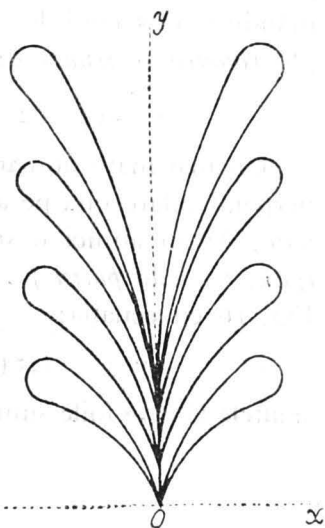


Fig. 15.

Furca cu vârfurile puțin îndoite în afară intră în această categorie; ecuația ei este:

$$y = -m \left[\sqrt[3]{a \pm \sqrt{a^2 - x^2}} - \sqrt[3]{a} \right]^4.$$

Mânerul de găleată (Fig. 8) are ecuația:

$$y = \pm \sqrt{u \pm (ma - x) \sqrt{x(2a - x)}}.$$

Un mare număr de *ornamente de fier* se pot studia pe ecuațiile lor:

$$y = k \sqrt[3]{a \pm \sqrt{a^2 - x^2}} \pm x^2,$$

la care corespunde Fig. 9 cu semnul + la urmă și Fig. 10 cu semnul —. Iată alte ornamente metalice din ce în ce mai complicate:

$$y = \pm \sqrt{x + b \pm \left[\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{a - \sqrt{a^2 - x^2}} \right]}, \quad (\text{Fig. 11}).$$

$$y = \pm \sqrt{b + x \pm \sqrt{(b^2 - x^2)/(x^2 + 1)}}, \quad (\text{Fig. 12}).$$

$$y = \pm \sqrt{(b' + b'') + x \pm \sqrt{x + b' \pm \left[\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{a - \sqrt{a^2 - x^2}} \right]}}, \quad (\text{Fig. 13}).$$

$$y = \pm \sqrt{c + (a \sqrt{a} \pm x \sqrt{x}) \left(\frac{1}{2} \pm \sqrt{b - x} \right)^2} \quad (\text{Fig. 14}).$$

Prin variațiunea coeficienților putem multiplica figurile de o parte și de alta a axei de simetrie, rămânând identice, sau deformându-le în scopul de a realiza ornamente plăcute, ca de exemplu *ramura cu frunze* din Fig. 15 a cărei ecuație este:

$$y = (4 \pm 2 \pm 1) m \sqrt{x^2} \pm nx \sqrt{a^2 - x^2}.$$

Un mai mare număr de ornamente au *două axe de simetrie* perpendiculare una pe alta, pe care le luăm ca axe de coordonate. Avem atunci o *simetrie dublă*. Așa este *crucea cu aripi egale*, figurile *patru foi* cu foi nesimetrice cum este cea din Fig. 16 cu ecuația:

$$y = \pm 1,5 (0,75/a)^2 x^2 [a \pm \sqrt{a^2 - x^2}],$$

și altele la care foile sunt mai rectilinii de o parte și mai curbate

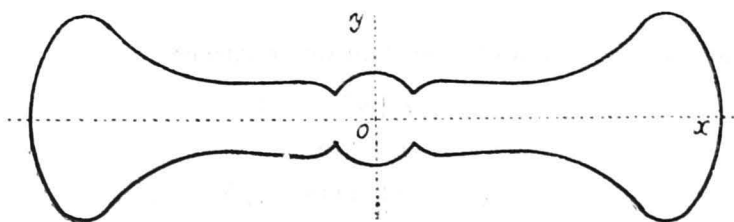


Fig. 17.

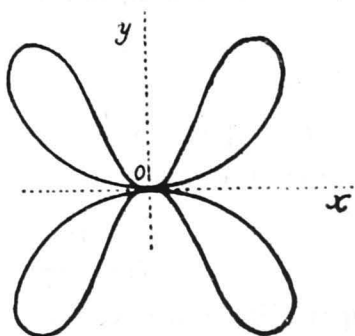


Fig. 16.

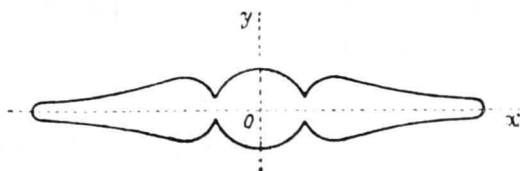


Fig. 18

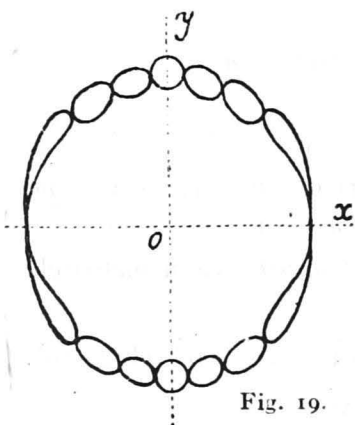


Fig. 19.

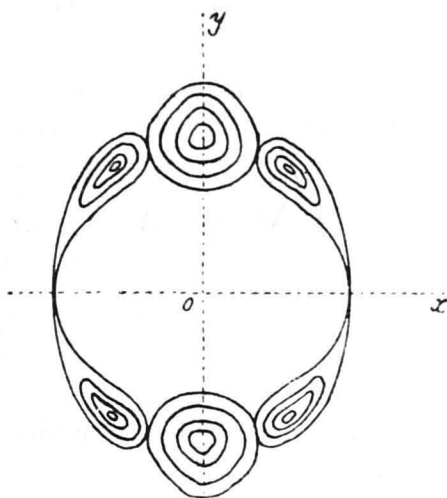


Fig. 20.

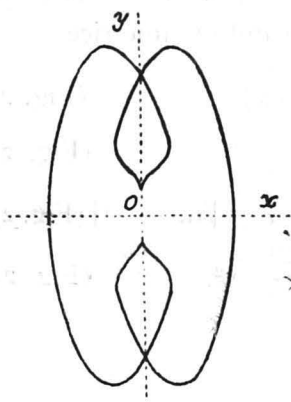


Fig. 21.

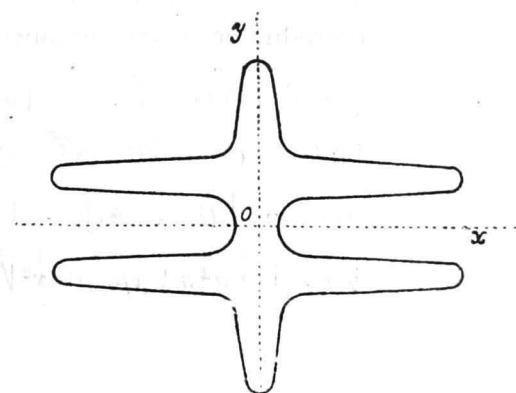


Fig. 22.

de alta, ca de exemplu cele date de ecuațiile:

$$y = \pm x [1 \pm k \sqrt{a^2 - x^2}]$$

$$y = \pm x (1 \pm k x \sqrt{a^2 - x^2})$$

$$y = \pm (4x/3 b \sqrt{3}) (b \pm \sqrt{b^2 - x^2}).$$

Marginile acestor foi trec prin origină; se pot găsi însă ecuații care să prezinte foi pornind din un corp central, ca acelea date de ecuațiile:

$$y = (b/a) \sqrt{x^2 \pm (x^2 + c) \sqrt{b^2 - x^2}}.$$

$$y = \pm (a/b) [(x^2 + h) \sqrt{a(1-m)} \pm \sqrt{a^2 - x^2}].$$

În această categorie intră *pisălogul*, a cărui ecuație este:

$$y = \pm \sqrt{(2x/b^2)^2 (b^2 - x^2) + \sqrt{(a^2 - x^2)^2 / [(a^2 - x^2)^2 + 1]}}, \quad (\text{Fig. 17}).$$

și unele ornamente care se pun deasupra ușilor sau ferestrelor (Fig. 18), ca acela dat de ecuația:

$$y = \pm \sqrt{\frac{\sqrt[3]{\frac{(x^2 - a^2)^2}{[(x+a)^2 + 1][(x-a)^2 + 1]} + \frac{1}{m}}}{x^2 + 1} - \frac{\sqrt[3]{\frac{a^4(k^2 - 1)^2}{[a^2(k+1)^2 + 1][a^2(k-1)^2 + 1]} + \frac{1}{m}}}{k^2 a^2 + 1}}$$

Ornamente dublu simetrice sunt *brățările*, ca următoarele cu ecuațiile:

$$y = \pm \sqrt{(7a)^2 - x^2} \pm \sqrt{a^2 - [x \pm a(3 \pm 2 \pm 1)]^2} \quad (\text{Fig. 19}).$$

$$y = \pm \sqrt{(21a^3) - x^2} \pm$$

$$\sqrt{[(4 \pm 2 \pm 1)a]^2 - [x \pm (7 \pm 7)a]^2}. \quad (\text{Fig. 20}).$$

Mai reproduc aci patru ornamente dublu simetrice:

$$y = \pm \sqrt{(b^2 - x^2) [1 + \sqrt{\sqrt{a} \pm \sqrt{a \pm x}}]} \quad (\text{Fig. 21}).$$

$$y = \pm \sqrt{k b \pm \sqrt{(b^2 - x^2) / (x^2 + 1)}} \quad (\text{Fig. 22}).$$

$$y = \pm k(c^2 - x^2) \sqrt{(b^2 - x^2) [1 + \sqrt{\sqrt{a} \pm \sqrt{(a \pm x)}}]} \quad (\text{Fig. 23}).$$

$$y = \pm \sqrt{n \pm \sqrt{(2a^2 m \sqrt{3/9}) \pm x^2 \sqrt{a^2 - x^2}}}. \quad (\text{Fig. 24}).$$

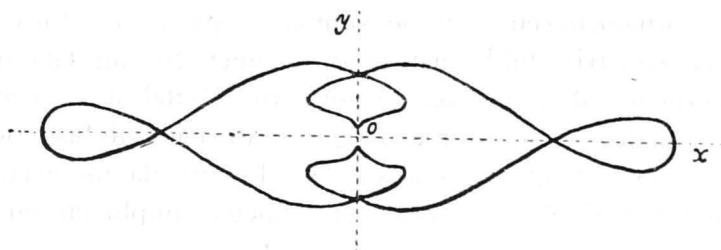


Fig. 23.

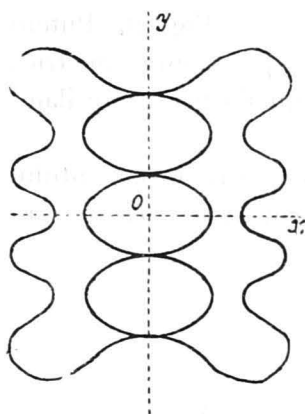


Fig. 24.

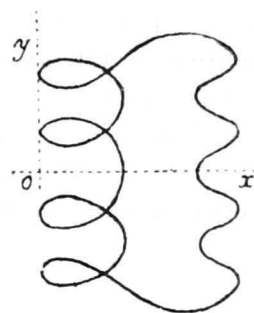
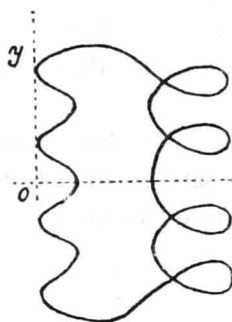


Fig. 25.

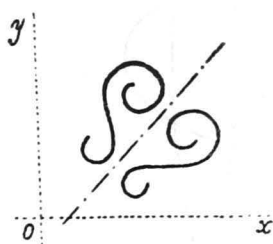


Fig. 26.

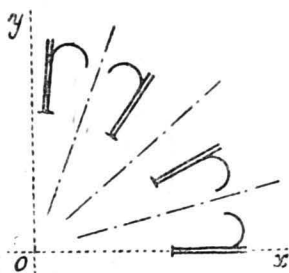


Fig. 27.

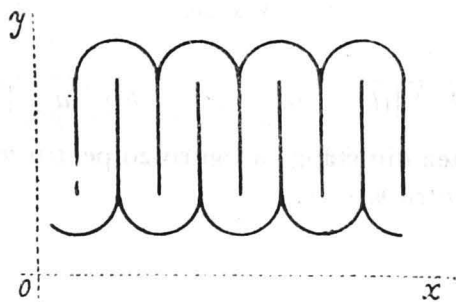


Fig. 28.

Un ornament cu simetrie simplă se poate transforma în altul cu simetrie dublă alăturându-i simetricul lui față de o axă perpendiculară pe axa de simetrie. Astfel două cercuri egale constituiesc totdeauna o figură simetrică dublă, fie că sunt separate, tangente, sau secante. Fig. 25 dă un exemplu de simetrizare dublă a unui ornament simetric simplu, cu ecuația:

$$y = \pm \sqrt{v \pm \sqrt{u \pm (ma - x) \sqrt{x(2a - x)}}}.$$

Axa de simetrizare poate fi oriunde, ca în Fig. 26. Putem apoi repeta simetrizarea ca în Fig. 27. Apoi figura simetrică obținută o putem deplasa, cum de exemplu s'a făcut la grilajul din Fig. 28.

Prin variația coeficienților din ecuație, forma ornamentului se modifică treptat căpătând uneori forme mai plăcute sau forme noi nebanuite. Astfel ecuația:

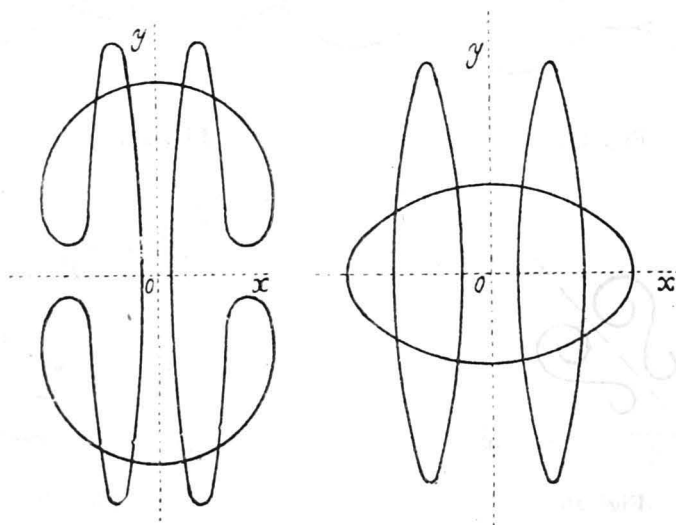


Fig. 29.

$$y = \pm \sqrt{mh - \left[\frac{kb^2}{2a} + \frac{(x^2 - b^2)}{a \pm \sqrt{a^2 - x^2}} \right]^2}$$

reprezintă partea din stânga a figurii 29 pentru $m > 1$ și partea din dreapta pentru $m < 1$.

Unele ornamente au mai mult decât două axe de simetrie. Așa avem *poligoanele regulate convexe*: *triunghiul echilateral* are trei axe de simetrie după cele trei înălțimi, *patratul* are patru,

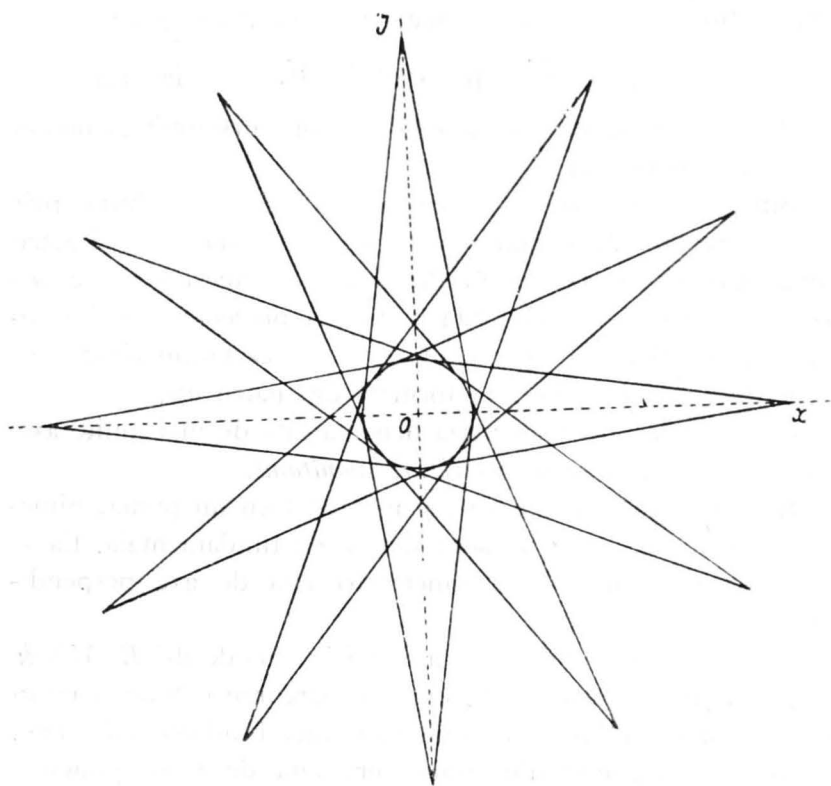


Fig. 30.

după diagonale și liniile mediane, *octogonul opt*, etc. Aceste simetrii se zic *triplă*, *cuadruplă*, *multiplă*. O asemenea simetrie multiplă o au și *poligoanele regulate*, *stelate* și *poligoanele regulate încrucișate*. Astfel dacă învârtim un triunghi echilateral cu 180° în jurul centrului lui și îl punem peste cel primitiv avem două triunghiuri echilaterale încrucișate. De asemenea un patrat rotit cu 45° în jurul centrului peste patratul primitiv.

Simetrie multiplă întâlnim la *stele* (Fig. 30), la *medalii* (Fig. 31), la *cruci* (Fig. 32), având ecuația:

$$y = \pm \sqrt{x^2 + h - [1/(a \pm \sqrt{a^2 - x^2})]}.$$

Avem apoi *patru foi* cu *frunze ascuțite* sau *rotunjite* simetrice față de bisectoarele axelor, ecuația în primul caz este:

$$y = \pm \epsilon \sqrt{1 - x^2} \pm [(\pm x)^{0,25} (5 \pm 3)]. \quad (\text{Fig. 33}).$$

Putem face *roze cu cinci, șase foi* sau chiar mai multe, cum este *mușetelul* din fig. 34.

Simetria multiplă, ca și cea dublă se poate obține prin simetrizare față de o nouă axă a unui ornament cu simetrie dublă. Cu o nouă axă găsim alte simetrice. Acestea se zic *successive*. Dacă o figură obținută în modul precedent se simetrizează de odată față de o nouă axă se zice că facem *simetrizare progresivă*. Așa este Fig. 35 formată din patru *ași*.

O figură se poate simetriza deodată față de mai multe axe, când se zice că avem o *simetrizare simultană*.

Simetrizarea se poate face și în raport cu un punct. Simetrica este în acest caz de aceeași fază cu fundamentală. Ea se poate obține și prin două simetrizări față de axe perpendiculare.

Un alt gen de simetrizare a fost introdus de d-l *E. Milick*. Se presupune că centrul de simetrie parcurge o linie și că în fiecare poziție a lui se ia simetrica unei fundamentale date. Astfel simetrica centrului unui cerc față de toate punctele periferiei aceluși cerc este un cerc de rază dublă. Simetrica unui cerc întreg față de periferia unui cerc concentric este o coroană circulară. Simetrica unei drepte față de punctele altei drepte este un paralelogram, care devine dreptunghi dacă cele două drepte sunt perpendiculare; acesta se poate reduce în anumite cazuri și la un patrat. Astfel simetrica liniuțelor din Fig. 36 este cadrul pătrățelelor dela șah. Simetrica unui triunghi față de un triunghi (Fig. 37) este un triunghi. Simetrica unei drepte față de un cerc cu centrul pe perpendiculara dusă pe mijlocul dreptei este un dreptunghi având capetele racordate cu câte un semicerc (Fig. 38) dând figura unei pile de pod. Simetrica

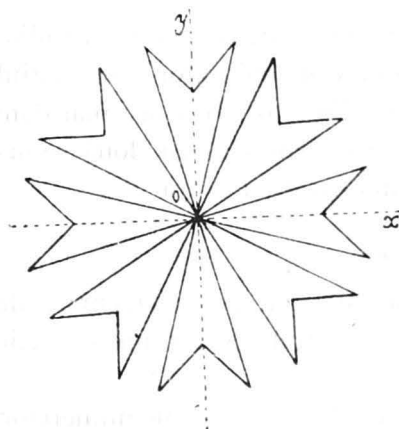


Fig. 31.

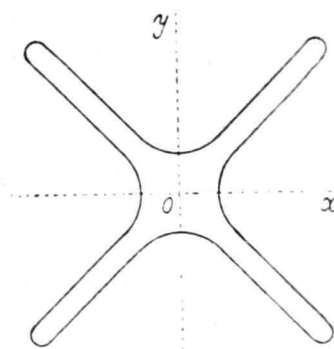


Fig. 32.

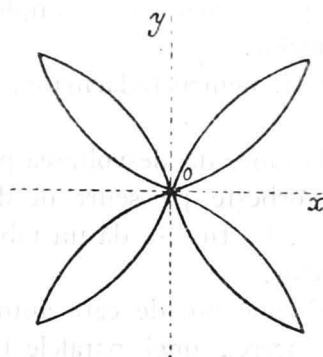


Fig. 33.

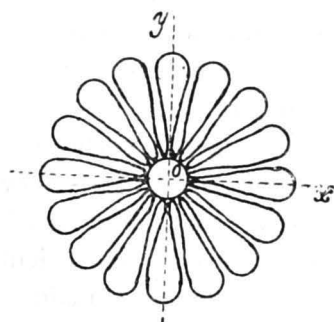


Fig. 34.

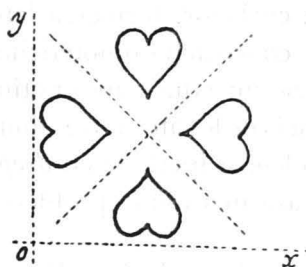


Fig. 35.

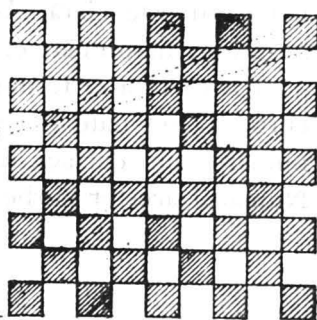


Fig. 36.

unui cerc plin față de un cerc plin concentric este un cerc plin. Simetrica unei drepte față de un cerc înconjurător este spațiul închis între două cercuri ce se taie (Fig. 39). În fine, mai dăm ca exemplu Fig. 40 unde o dreaptă terminată cu două semicercuri este transformată prin simetrizare într'un S .

* * *

Partea II. Aci autorul dă note și rezumate elementare de matematică, de care a avut nevoie. În tratarea lor nu se vede o ordine logică.

Pentru aritmetică se dau reguli de divizibilitate ale numerelor 7, 13, 17 și 19; apoi reguli pentru calculul aproximativ și rapid, operațiunile prescurtate, și aflarea, prin calcule mai simple și mai simetrice, a patratelor și a cuburilor.

La geometrie găsim un calcul grafic pentru rădăcina cubică a numerelor.

La algebră vorbește de interpolațiune, dă dezvoltarea produsului $(x + a)(x + b)(x + c)$; se vorbește pe scurt de deslegarea ecuațiilor de gradul III și IV. La fine se dă un tablou cu formule pentru calculul derivatelor.

La geometria analitică sunt probleme noi de care autorul a avut nevoie în studiul său, ca ducerea unei paralele la o dreaptă dată la distanță anumită, găsirea simetricelor curbilor în raport cu o axă, translația și rotația curbilor, formarea lanțurilor, stâlpilor și grupărilor de curbe, construcția omoteticilor unei curbe în anumite condițiuni, etc. Se introduce apoi noțiunea de *sondă* care este porțiunea unei ordonate între două curbe. Se arată cum se pot trasa parabolele și iperbole cu *dreptarul* (echerul deschis). În fine se tratează mai multe probleme asupra construcției parabolelor.

La analiză nu se ocupă decât de noțiuni și principii. Expunerea nu este clară. Aci vorbește de limită, infinit, margini, ne-neant, ne-număr, etc.

Partea II-a se termină cu 13 tabele pe care sunt desenate curbe având date și ecuațiile respective, dintre care un mare număr le-am dat aci, ca exemple, în expunerea ce am făcut-o. Numărul acestor curbe este de 89.

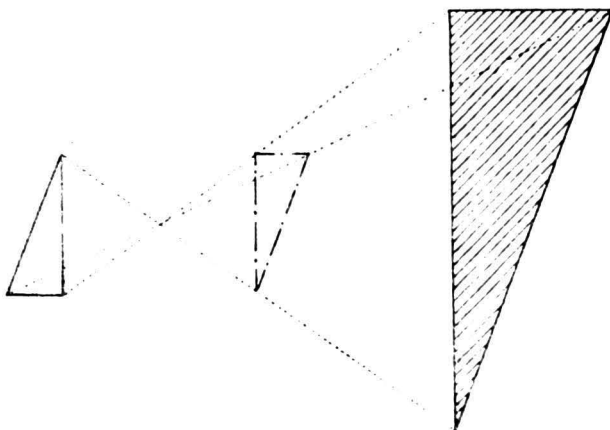


Fig. 37.

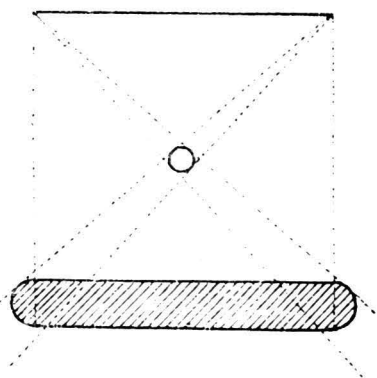


Fig. 38.

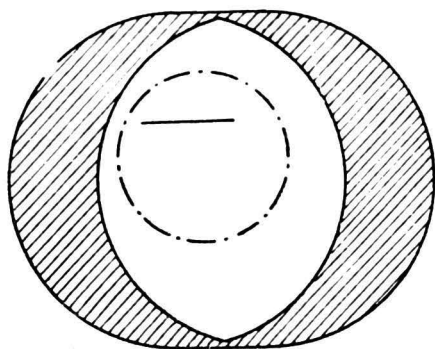


Fig. 39.

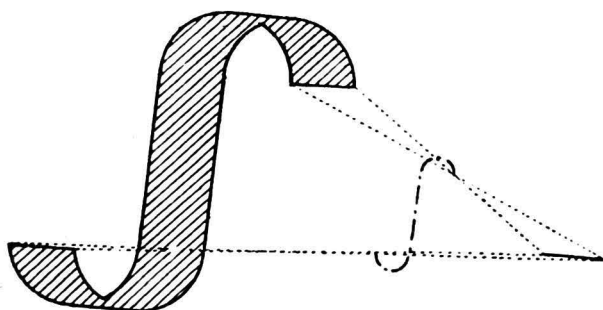


Fig. 40.

Incheere. Din cele expuse aci se vede că d-l *E. Milick* a făcut o încercare interesantă de a aplica matematicile la reprezentarea și cercetarea desenurilor ornamentale. Mijloacele nu sunt încă bine puse la punct. Autorul și-a mărginit apoi cercetările numai la curbe care se pot reprezenta prin ecuații în care y se dă explicit în funcție de x . Tot domeniul ecuațiilor implicite, al ecuațiilor nealgebrice, rămâne neexplorat. Studiile făcute până în prezent au dovedit că în acest domeniu vast sunt multe ecuații ce duc la curbe foarte frumoase. Dar începuturile sunt grele și trebuie să ne mulțumim deocamdată cu ceea ce autorul ne-a dat până acum. Opera sa de altfel va fi de sigur continuată și completată de alții, cum a fost cu Geometria descriptivă creată de *Monge*.

Lucrarea d-lui *E. Milick* este interesantă, ea merită să i se dea atențiune de către matematicieni, ingineri și arhitecți cu oarecare cultură matematică.

ASUPRA BARELOR SUPUSE LA COMPRESIUNE ȘI FLEXIUNE

de Ing. CRISTEA NICULESCU

Se știe că, atunci când un solid este supus în același timp la eforturi de compresiune și flexiune, pentru determinarea rezistențelor efective se întrebuițează formula numită a flexiunii compuse

$$R_e = \frac{F}{\Omega} + \frac{M}{W}$$

în care F este forța axială, M momentul încovoietor, Ω secțiunea și W momentul rezistent.

Se pune însă întrebarea: Cum ținem seama de fenomenul flambajului? În această privință nu s'a stabilit un acord.

* * *

În Germania, de exemplu, atât prescripțiunile în vigoare cât și proiectul în curs de elaborare prevăd întrebuițarea formulei

$$R_e = \omega \frac{F}{\Omega} + \frac{M}{W}$$

în care ω este coeficientul de multiplicare la flambaj. Cu alte cuvinte se admite că primejdia flambajului se traduce printr'o reducere a capacității de rezistență la compresiune simplă, *aceeași oricare ar fi valoarea efortului de compresiune*. Este aceasta o ipoteză, care nu are nicio bază.

Se știe într'adevăr că fenomenul flambajului se produce numai când efortul ajunge la o anume valoare critică. Iar

dacă pentru considerații practice se înlocuește în calcule efortul critic prin raportul dintre acesta și secțiunea piesei respective, adică prin ceea ce s'ar putea numi rezistența critică, aceasta nu înseamnă ca rezistența critică este tot una cu rezistența efectivă, sau cu alte cuvinte că flambajul produce o scădere a capacității de rezistență a piesei.

S'a făcut studii pentru a găsi valorile critice ale eforturilor și în cazul când pe lângă compresiune există și un efort de flexiune, iar rezultatul acestor studii a fost, că autorii noului proiect de prescripțiuni germane s'au servit de ele pentru stabilirea eforturilor axiale (introducând o excentricitate zisă de neînălțurat) și nu le-au folosit, după cum am spus, în domeniul pentru care fuseseră făcute, acela al compresiunii unită cu flexiunea (pe care de aci înainte o vom numi flambaj compus).

* * *

D-l Prof. *Ion Ionescu* a dat în cursul d-sale o altă formulă de forma:

$$R_e = \frac{F}{\Omega} + \frac{a}{a-I} \frac{M}{W}$$

cu alte cuvinte d-sa sporește nu efortul de compresiune ci pe cel de flexiune.

D-l asistent *Luca Bădescu* atrăgându-mi atențiunea asupra unor rezultate paradoxale la care se ajungea, cu valorile date ale coeficientului a am provocat, pentru determinarea acestui coeficient, colaborarea elevilor din anul al IV-lea din anul școlar 1939-40. În cele ce urmează dau rezultatele la care am ajuns cu colaborarea elevului *Martac Radu*.

* * *

Dacă avem o piesă AB (fig. 1) supusă la un efort de compresiune F și la un moment M , această piesă sub influența încovoierii va lua o săgeată oarecare. Reiese de aci o nouă încovoiere datorită forței F , ceea ce va spori săgeata dată de momentul M , așa încât în poziția de echilibru vom ajunge la o săgeată definitivă f datorită unui moment, pe care l-am putea numi virtual

$$M' = M + Ff$$

Asemuim atunci acest moment virtual cu cel ce l-ar fi provocat o sarcină uniform distribuită p , așa că, lungimea piesei fiind l , avem

$$M' = \frac{1}{8} pl^2$$

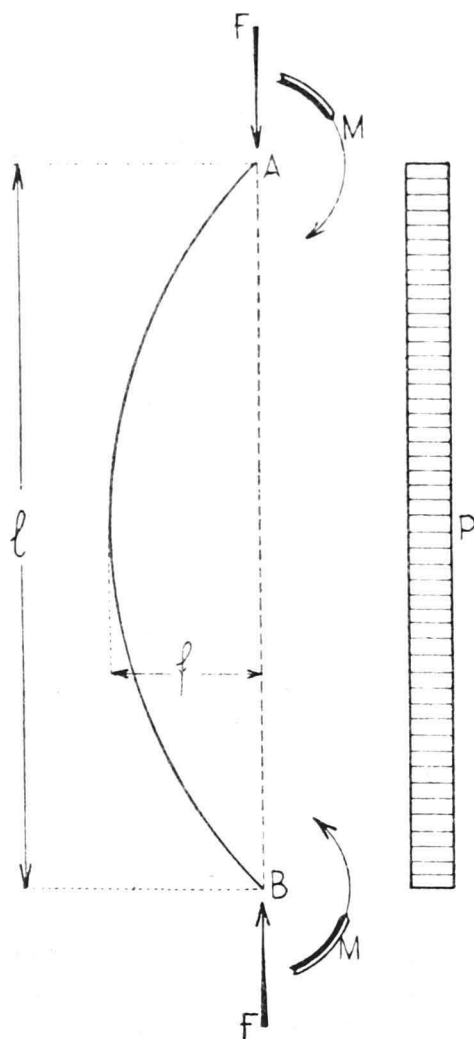


Fig. 1.

atunci:

$$f = \frac{5}{384} \frac{pl^4}{EI}$$

sau:

$$f = \frac{5}{48} \frac{l^2}{EI} M'$$

în care E este ca de obicei coeficientul de elasticitate și I momentul de inerție al secțiunii piesei considerate.

Punem

$$F = \frac{\pi^2}{a} \frac{EI}{f^2}$$

și atunci, întru cât $\frac{5}{48} \pi^2 \approx 1.00$, găsim

$$Ff = \frac{M'}{a}$$

asa încât

$$M' = \frac{a}{a-1} M$$

și

$$R_e = \frac{F}{\Omega} + \frac{a}{a-1} \frac{M}{W}$$

Rămâne să determinăm valoarea coeficientului a .

Valoarea $\frac{\pi^2 EI}{l^2}$ este tocmai valoarea efortului critic, calculat după formula lui Euler, oricare ar fi valoarea coeficientului de subțirime (deci indiferent dacă ne găsim în regiunea elastică sau plastico-elastică). În cazul nostru ea nu a avut alt rost decât să elimine pe $\frac{l^2}{EI}$ din produsul Ff și nu are prin urmare nicio legătură cu fenomenul flambajului.

Coeficientul a reprezintă prin urmare raportul între această valoare și efortul real de compresiune. Dacă acest efort real este nul avem $a = \infty$ iar $\frac{a}{a-1} = 1$ așa că ajungem la formula flexiunii simple.

Este evident că efortul F nu poate depăși pe cel admis ținând seamă și de coeficientul de siguranță în vederea flamba-

jului, adică

$$\frac{F}{\Omega} \leq R_f$$

R_f fiind rezistența admisibilă la flambaj (adică rezistența critică împărțită cu coeficientul de siguranță admis).

* * *

Pentru comoditatea calculelor vom înlocui și aici efortul prin rezistență, considerând în locul efortului F rezistența $\frac{F}{\Omega} = R_c$ și atunci α se poate pune sub forma

$$\alpha = \frac{\pi^2 E}{\kappa^2} \cdot \frac{1}{R_c}$$

(κ fiind coeficientul de subțirime).

În vederea calculelor ce decurg dăm în tabloul Nr. 1 valorile lui $\frac{\pi^2 E}{\kappa^2}$ pentru diferite valori ale lui κ și luând pentru E valoarea 2 100 000 kg/cm².

TABLEUL I

κ	$\pi^2 E / \kappa^2$	κ	$\pi^2 E / \kappa^2$	κ	$\pi^2 E / \kappa^2$
—	— kg/cm ²	60	5.758 kg/cm ²	100	1.713 kg/cm ²
20	51.825	70	4.231	120	1.430
30	23.033	80	3.239	130	1.226
40	12.956	90	2.559	140	1.057
50	8.292	100	2.073	150	921

Dacă luăm pentru rezistențele admisibile la flambaj (R_f) valorile din prescripțiunile germane în vigoare pe care le vom însemna cu R_{fg} , în cazul coeficientului de subțirime 20 găsim pentru $\frac{\alpha}{\alpha-1}$ valoarea 1,027, iar în cazul coeficientului de subțirime 30 valoarea 1,062. Încât pentru astfel de coeficienți de subțirime rezistențele la flambaj după celelalte prescripții

sunt mai mici, urmează că, neținând socoteală de flambajul compus facem la $\kappa = 20$ o eroare de maximum 2,7%, iar la $\kappa = 30$ o eroare maximă de 6,2%. Așa încât se poate socoti că flambajul compus nu intervine decât pentru $\kappa \geq 30$.

* * *

Din cele de mai sus reiese un lucru foarte important:

Spre deosebire de formula din prescripțiile germane, aplicând formula din cursul d-lui Prof. *Ion Ionescu*, pe care de aci înainte o vom numi formula Ionescu, o piesă ajunsă la limita efortului permis de condițiile de flambaj are o rezervă de rezistență, care-i permite să suporte în plus și un efort de flexiune. Cu alte cuvinte în anumite cazuri *piesele calculate după prescripțiunile germane sunt supra dimensionate*. Azi când se merge atât de departe în căutare economiei de material, acest lucru are o importanță de netăgăduit.

Pentru a ne putea da seamă de procentul de supradimensionare vom introduce aceea ce am numit coeficientul de excentricitate exprimat prin formula

$$m = \frac{eu}{i^2}$$

e fiind excentricitatea cu care trebuie aplicată forța F pentru a obține momentul M , u fiind distanța dela axa neutră la fibra cea mai depărtată, iar i raza de girație a secțiunii.

Punând

$$I = \Omega i^2$$

găsim:

$$\frac{M}{W} = \frac{Mu}{I} = \frac{Feu}{\Omega i^2} = m \frac{F}{\Omega}$$

asa încât formula de mai sus devine

$$R_e = \frac{F}{\Omega} \left(1 + m \frac{a}{a-1} \right)$$

sau

$$R_e = R_c \left(1 + m \frac{a}{a-1} \right)$$

Dacă acum luăm pentru R_e valoarea maximă de 1.400 kg/cm^2 admisă de prescripțiile germane, iar pentru R_c valorile maxime admise de aceleași prescripțiuni în cazul flambajului, găsim pentru coeficienții de excentricitate m până la care putem merge, fără a da un spor de secțiune peste cel cerut de condițiile de flambaj, valorile date de tabloul Nr. 2.

TABLOUL II

α	m	α	m	α	m
—	—	60	0,209	110	1,33
20	0,020	70	0,298	120	1,72
30	0,048	80	0,431	130	2,14
40	0,088	90	0,624	140	2,60
50	0,146	100	0,975	150	3,09

Dacă ținem seama că $\frac{i}{u^2}$ este distanța dela centrul de greutate al secțiunii la marginea sâmburelui central, vedem că la coeficientul de subțirime 100 o piesă supusă la flambaj poate suporta, *fără spor de secțiune*, ca forța de compresiune să fie aplicată la marginea sâmburelui central, iar la coeficientul de subțirime 150 excentricitatea poate ajunge de 3 ori distanța dela centrul de greutate al secțiunii la marginea sâmburelui central.

Pentru a ne putea da seama de sporul de material până la care putem ajunge aplicând formulele flambajului compus din prescripțiunile germane, am calculat mai întâi după aceste formule în tabloul Nr. 3 valoarea R_{cg} la care trebuie să reducem pe R_c dacă presupunem coeficienții de excentricitate din tabloul Nr. 2. După aceea, în același tablou, am calculat valorile raportului

$$\beta = \frac{R_{fg} - R_{cg}}{R_{cg}}$$

Acest raport β ne dă prin urmare măsura supradimensionării pieselor ajunse la limita rezistenței admisibile de flambaj și supuse momentului maximum permis de formula « Ionescu ».

TABLOUL III

α	R_{cg}	β	α	R_{cg}	β	α	R_{cg}	β
—	— kg/cm ²	— %	60	922 kg/cm ²	17,0%	110	334 kg/cm ²	46,5%
20	1.345	2,0%	70	830	21,4%	120	274	50,0%
30	1.275	4,5%	80	692	27,1%	130	227	54,0%
40	1.180	7,9%	90	560	33,0%	140	194	55,6%
50	1.062	12,7%	100	420	41,0%	150	166	58,2%

Se vede prin urmare că în acest caz supradimensionarea pentru piesele calculate după prescripțiile germane poate atinge chiar *aproape* 60%.

Dacă, în loc să pornim dela R_c egal cu maximul rezistenței permisă de prescripțiile germane pentru flambaj, pornim dela jumătatea acestui maximum, valorile coeficientului β se reduc la ceva mai puțin de jumătate. Cu cât R_c scade sub limita admisă pentru rezistența la flambaj, cu atât diferența între secțiunile calculate după cele două formule se micșorează.

* * *

În aceste condițiuni se vede ce interes avem să ne asigurăm, dacă putem întrebuița în toată siguranța formula Ionescu. De exemplu la contravântuirile orizontale, folosirea formulei Ionescu ne permite să obținem o reducere apreciabilă a secțiunilor.

Negreșit această formulă nu are pretenția de absolută exactitate. Se naște atunci întrebarea: Nu cumva simplificările introduse ne conduc la rezultate prea depărtate de adevăr și care ar putea compromite siguranța construcțiilor? Să răspundem însă mai întâi la o altă întrebare și anume: Acea rezervă de material peste rezistența admisibilă la flambaj, pe care o arată formula Ionescu, este ea reală?

Pentru aceasta să ne amintim ipoteza dela care am plecat, atunci când am stabilit formula flambajului. Am spus anume: Dacă, dintr'o cauză oarecare, o bară suferă o flexiune inițială, *atâta vreme cât efortul critic de flambaj nu e atins*, se produce un simplu fenomen de flexiune compusă. Numai în momentul când

forța F atinge valoarea critică se produce fenomenul flambajului. Și atunci: întru cât prin aplicarea coeficientului de siguranță la flambaj ne asigurăm că rămânem sub valoarea critică, înseamnă că piesa noastră se găsește în stadiul în care nu poate fi vorba decât de flexiunea compusă. Iar formula Ionescu nu face decât să determine săgeata f datorită și încovoierii primitive și flexiunii produsă în urma acestei încovoieri primitive de însăși forța de compresiune axială.

* * *

Pe de altă parte *Föpl* a stabilit formule exacte, atât în cazul combinării flambajului cu o flexiune produsă de compresiunea excentrică, cât și în cazul combinării flambajului cu flexiunea produsă de o forță transversală aplicată la mijloc. Iată concluziile ce trage el din formulele ce stabilește:

« Forța critică nu depinde direct de distanța inițială între axa prisme și linia de acțiune a forțelor P » (în cazul întâiu)

« Flexiunea nu ar influența valoarea forței care produce flambajul » (în cazul al doilea).

Prin urmare *Föpl* confirmă cele spuse mai sus. Este adevărat că el adaugă: « Formula s'a stabilit în ipoteza că toate deformările sunt perfect elastice. Dar se poate prea bine ca acțiunile moleculare provocate de flexiune să întrecă limita de elasticitate a materialului înainte ca forța P să atingă valoarea critică și negreșit, îndată ce limita elastică este atinsă, formula nu mai e aplicabilă ». Inșă prin formula Ionescu noi ne asigurăm tocmai că nicăieri limita elastică nu e întrecută, așa încât ne este indiferent dacă flambajul, care se produce după aceea, este acel ce reiese din formulele lui *Föpl*, sau un altul. Este destul că, *în limitele admise de noi, flambajul nu se produce.*

Nu trebuie să uităm că azi se admite că rezistențele admisibile nu sunt în legătură cu rezistențele de ruptură, și cu limitele elastice. Astfel chiar prescripțiile germane stabilesc pentru oțeluri altele decât O37 rezistențe admisibile, nu proporționale cu rezistențele de ruptură, ci cu limitele marilor deformații (care se știe că pentru motive de ordin practic se iau în locul limitelor elastice).

* * *

Rezervându-ne să revenim mai târziu asupra chestiunii depășirii limitei elastice, să răspundem acum la întrebarea dacă nu cumva, prin simplificările introduse, formula Ionescu nu conduce la rezultate prea depărtate de adevăr.

După cum am spus *Föpl* a stabilit formule exacte, a căror aplicație în practică cere calcule destul de laborioase. În cazul forțelor excentrice formula este

$$R_e = R_c \left[1 + m \frac{1}{\cos \frac{1}{2}\alpha \sqrt{R_c \frac{1}{E}}} \right]$$

în care m e coeficientul de excentricitate, așa cum l'am definit mai sus, iar α coeficientul de subțirime. Se vede că această formulă diferă de formula Ionescu prin multiplicatorul coeficientului de excentricitate.

Să facem din nou ipoteza că R_c este egal cu rezistența admisă de prescripțiunile germane și să calculăm pe R_e după formula lui *Föpl*. Pe m îl avem din tabloul Nr. 2. Rezultatele sunt date în tabloul Nr. 4.

TABLOUL IV

α	R_e	α	R_e	α	R_e
—	— kg/cm ²	60	1.412 kg/cm ²	110	1.462 kv/cm ²
20	1.400	70	1.424	120	1.470
30	1.402	80	1.433	130	1.471
40	1.400	90	1.447	140	1.477
50	1.408	100	1.456	150	1.480

Se vede că, dacă în locul formulei Ionescu aplicăm formula lui *Föpl* găsim rezistențe efective ceva mai mari, diferența mergând până la 5,7% (pentru $\alpha = 150$).

Dacă am lua pentru R_c jumătate din valorile rezistențelor admisibile la flambaj după prescripțiile germane găsim și de data aceasta diferențele înjumătățite. De exemplu pentru $\alpha = 150$ găsim după formula lui *Föpl* $R_e = 1439$, sau cu 2,8% mai mult decât după formula Ionescu.

* * *

Intru cât am preconizat (vezi și Bul. Soc. Politecnice, Iunie 1937) să se ia ca rezistențe admisibile la flambaj cele deduse din curbele lui *Karman-Engesser* aplicând coeficientul de siguranță 2,5, se pune întrebarea care ar fi în acest caz diferențele între formula *Ionescu* și a lui *Föpl*.

Tabloul Nr. 5 dă rezistențele efective calculate cu formula lui *Föpl* pentru excentricitățile ce corespund în formula *Ionescu* la rezistența efectivă de 1.400 kg/cm².

TABLOUL V

κ	m	R_e kg/cm ²	κ	m	R_e kg/cm ²	κ	m	R_e kg/cm ²
—	—	—	60	0,384	1.420	110	0,623	1.470
20	0,030	1.404	70	0,403	1.427	120	0,856	1.480
30	0,203	1.404	80	0,404	1.438	130	1,110	1.486
40	0,294	1.404	90	0,405	1.445	140	1,375	1.404
50	0,350	1.410	100	0,410	1.440	150	1,670	1.500

Se vede că, în acest caz, diferențele sunt ceva mai mari decât în cazul când pornim de la rezistențele admisibile la flambaj după prescripțiile germane, aceste diferențe mergând până la 7,15% pentru $\kappa = 150$.

* * *

Să revenim acum la chestiunea depășirii limitei elastice. În ultimul timp s'a tratat pe larg această chestiune, în special în ce privește flambajul. Se știe că mai de mult *Engesser* stabilise formule pentru determinarea valorii critice în cazul presiunii axiale, chiar și pentru coeficienții de subțirime pentru cari, limita elastică fiind depășită, formula lui *Euler* nu mai este valabilă. În urmă diferiți autori au extins aceste formule și în cazul compresiunii excentrice. Cu alte cuvinte, aceea ce *Engesser* a făcut pentru formula lui *Euler*, acești autori au făcut pentru formula lui *Föpl*. Deoarece fiecare din ei a făcut ipoteze simplificatoare, formulele diferă într-o câțva între ele. Proiectul de prescripțiuni elaborat de curând în Germania

(și care încă n'a căpătat consacrarea oficială) s'a servit de formulele lui *Chwalla*, la care ne vom referi și noi.

Însă înainte de orice trebuie să repetăm că personal punem cel mai mare preț pe nedepășirea limitei elastice, nu pe ce se petrece după aceea, când materialul își schimbă structura și nu-și mai păstrează calitățile. De altfel formulele tuturor autorilor presupun două lucruri cu totul inexacte și anume:

a) că după depășirea limitei elastice nu există contracție laterală (secțiunea își păstrează lățimea), ipoteză în flagrantă contradicție cu fenomenul stricțiunii;

b) că secțiunile plane înainte de deformare rămân plane și după deformare, chiar și după depășirea limitei elastice, ceea ce este flagrantă contradicție cu ruperea eprubetelor, care în mod normal se face nu prin retezarea după un plan, ci în formă de cupă.

* * *

Cu toate acestea să comparăm rezultatele date de formula Ionescu cu cele date de formulele lui *Chwalla*.

Aceste din urmă formule sunt valabile nu pentru rezistențele efective, ci pentru rezistențele critice, din care apoi se deduc rezistențele admisibile prin aplicarea coeficientului de siguranță 1,715 corespunzător raportului dintre rezistența la limita marilor deformații și rezistența la compresiune simplă. De aceea noi va trebui să plecăm pentru R_c dela rezistențele admisibile la flambaj după prescripțiunile germane înmulțite cu acest coeficient de 1,715.

Și atunci, aplicând formulele lui *Chwalla* (vezi comentariile la proiectul de prescripțiuni german privitor la piesele supuse la flambaj partea I-a, pag. 10 și 11) obținem pentru coeficienții de excentricitate valorile înscrise în tabloul Nr. 6 în coloana *mChw*. Pentru comparație am înscris în coloana *m* valorile excentricităților calculate după formula Ionescu (vezi tabloul Nr. 2).

Se vede că, în acest caz, până la $\kappa = 70$ excentricitățile posibile calculate după formula Ionescu sunt mai mici decât cele calculate după formula *Chwalla*, iar dela $\kappa = 80$ înainte lucrurile se inversează, diferențele mergând până la 14,6% pentru $\kappa = 140$.

TABLOUL VI

κ	$mChw$	m	κ	$mChw$	m	κ	$mChw$	m
—	—	—	60	0,24	0,21	110	1,18	1,33
20	0,04	0,02	70	0,31	0,30	120	1,51	1,72
30	0,08	0,05	80	0,39	0,43	130	1,89	2,14
40	0,13	0,09	90	0,55	0,62	140	2,27	2,60
50	0,19	0,15	100	0,85	0,97	150	2,73	3,09

În concluziune: Formula Ionescu, deși are avantajul simplității, necerând calcule laborioase, dă rezultate ce nu diferă mult de cele scoase din formula lui *Föpl* și chiar din formulele lui *Chwalla* (care presupun depășirea limitei marilor deformații). Față de formula lui *Föpl* diferențele trec puțin de 7 %, iar față de formulele lui *Chwalla* diferențele sunt sub 15 %.

În aceste condițiuni, dat fiind că în această chestiune nimeni nu are pretenție de prea mare exactitate, putem aplica cu toată liniștea formula Ionescu (negreșit cu preciziunile ce am făcut în privința coeficientului a).

Cel mult, pentru o și mai mare siguranță, am putea aplica pentru $\kappa \geq 80$ un coeficient de corecție care de exemplu în cazul când $R_e = R_f$ să sporească pe R_e la $\kappa = 150$ cu 10 %. O astfel de formulă care ar ține seamă și de influența raportului $\frac{R_e}{R_f}$ (căci am văzut că diferențele sunt foarte aproximativ proporționale cu acest raport) ar fi următoarea:

$$R_e = R_c \left(1 + m \frac{a}{a-1} \right) \left[1 + 0,0015 \frac{R_e}{R_f} (\kappa - 80) \right].$$

Negreșit această formulă nu s'ar aplica decât pentru $\kappa \geq 80$. Pentru coeficienții de subțirime mai mici s'ar aplica formula fără corecțiune

$$R_e = R_c \left(1 + m \frac{a}{a-1} \right).$$

RECTIFICAREA CURBELOR DE CALE FERATĂ PRIN METODA MAX HÖFER

de Ing. Șef ION GR. STRATILESCU

Mișcarea trenurilor în condiții maxime de siguranță și confort, cu vitezele mari de circulație din ziua de azi, impune ca liniile de cale ferată să aibă forme geometrice bine definite în spațiu. Pe acest fel de linii se pot urmări mișcările vehiculelor, din punct de vedere mecanic, în orice punct al lor.

Forma geometrică a căii este alcătuită din linii drepte și arce de cerc plane precum și din curbe în spațiu, de racordare (racordare parabolică de gr. 3 spre exemplu), ale căror ecuațiuni sunt bine definite.

Pe astfel de linii geometrice, elementele noi ce trebuiesc cercetate în mișcarea vehiculelor cu viteze mari: accelerația eficace, smucirea și vitezele de ridicare ale părților vehiculului ¹⁾ se pot stabili cu precizie și, în consecință, ele pot fi menținute în limite admisibile.

Liniile de cale ferată, construite de forme geometrice bine definite, se deformează în timpul circulației, sub acțiunea dinamică a trenurilor. Pe aceste linii deformate, în mișcarea vehiculelor se nasc forțe noi, între cale și vehicul, ce acționează sub formă de șocuri, smuciri și oscilații. Accelerațiile eficace și smucirile depășesc limitele admisibile, iar mersul vehiculelor

¹⁾ Vidi, « Racordarea curbilor de cale ferată pentru viteze mari » de Ion Gr. Stratilescu, *Buletinul Societății Politehnice* Nr. 3 din 1936.

nu mai corespunde prescripțiilor tehnice în privința siguranței de mers și a confortului.

Evitarea deformărilor se obține readucând încontinuu, în timpul exploatării,— de către agenții de Intreținere, — calea în poziția inițială.

Astăzi, această poziție inițială se înseamnă pe teren prin reperi ficși, așezați înafara căii, la distanțe bine definite de fața interioară a șinei din exteriorul curbilor și în tot lungul acestora. Verificând aceste distanțe, se constată abaterile căii și ele se rectifică.

Pe cele mai multe din liniile existente însă, curbele nu sunt însemnate prin acești reperi preciși. Nu se poate determina exact, pe teren, unde încep curbele arc de cerc sau acele de racordare.

Ca urmare, deformarea căii nu se poate înlătura cu precizie.

Organele de întreținere se mulțumesc să măsoare săgețile căii, din distanță în distanță, și să verifice că ele se mențin constante în lungul curbei.

Administrațiile de cale ferată prescriu azi ca și în curbele liniilor existente să se fixeze reperi ficși.

Pentru a executa aceste lucrări trebuie, în primul rând, să se retraseze axa liniei conform proiectului.

Operațiunea nu este totdeauna ușoară, fie din cauza obstacolelor care împiedică prelungirea aliniamentelor dela capătul liniei, fie din cauză că raza curbei precum și începutul ei nu se cunosc cu precizie.

În unele cazuri, liniile au fost executate fără curbe de racordare la capete și această situație trebuie modificată introducând pe acelea reglementare.

Diferiți ingineri de cale ferată au propus alte metode de rectificare a curbilor existente; toate se bazează pe măsurarea săgeților în diferitele puncte ale liniei existente.

D-l Ing. *N. Iosipescu* a expus, în Bul. Soc. Politecnice Nr. 1 din 1935, metoda lui Cassan-Chappelet.

D-l Ing. șef *N. Maior* a expus, în revista C.F.R. Nr. 9-10 din anul 1936, metoda Höfer, astfel cum este expusă de acesta într'un volum apărut în 1927 (*Die Absteckung von Gleisbogen*

aus Evolventenunterschieden). D-sa a dat și câteva exemple de aplicare.

Metoda Höfer, astfel cum este expusă în tratatul autorului precum și în articolul d-lui Ing. șef *N. Maior*, nu prezintă o demonstrație logică completă a teoriei.

În parte ea este intuitivă, destul de greu de urmărit, unele părți rămân fără explicație iar aplicarea ei se face utilizând formule nedemonstrate și probabil empirice.

De fapt, metoda a fost imaginată în mod surprinzător de intuitiv de *Nalenz*, care a publicat-o în « *Zeitschrift des Rheinisch-Westfalischen Landmessenverein* » Nr. 1 din 1898.

Höfer a căutat, în tratatul său, să încadreze metoda într-o formă mai științifică.

În cele ce urmează, am căutat să lămurim toate părțile nedemonstrate de *Höfer* și, înlăturând cu totul formulele empirice, le-am înlocuit prin formule logice matematice.

Pentru a face teoria lesne de înțeles, am redat-o întreagă într-o succesiune logică a demonstrațiilor astfel că utilizarea ei se poate face, fără greutate, de inginer.

Se va vedea astfel că aplicarea metodei este extrem de simplă, cu toate că întreaga teorie pare destul de subtilă.

Țin să mulțumesc călduros d-lui Ing. *Alexiu Iulian* pentru neprețuitul ajutor ce mi-a dat pentru punerea la punct a unora din părțile cele mai delicate ale teoriei și prin verificarea pe care a făcut-o prin aplicații numerice asupra formulelor propuse de subsemnatul.

A) *Principiul metodei*

Rectificarea unei curbe de cale ferată se numește operațiunea de modificare a poziției axei unei curbe existente și deformate, astfel ca ea să corespundă cu aceea proiectată. Ea se execută prin deplasarea transversală a diferitelor ei puncte și fără a lungi traseul.

În fiecare punct al căii se poate trasa evolventa lui în raport cu o tangentă la curbă. Evolventa începe din acel punct, — normal pe curbă, — și se termină la tangentă, — normal pe ea.

Reamintim că evolventa unui punct P al unei curbe C (fig. 1) în raport cu o tangentă TM este o curbă PM normală pe toate tangentele duse la curba C între T și P . O proprietate a evolventei este că lungimea KL a oricăreia dintre aceste tangente, — măsurată între curba C și evolventă, — este egală cu lungimea segmentului de curbă KP .

Deoarece rectificarea curbelor de cale ferată trebuie executată prin deplasarea transversală a diferitelor puncte ale axei

căii, — adică în direcțiunea evolventei punctului, — vom căuta să calculăm lungimea evolventelor punctelor de pe curba existentă pe de o parte și lungimea celor de pe curba ideală, ce voim să obținem prin rectificare, pe de alta. Toate aceste evolvente vor fi măsurate până la aliniamentul căii căruia îi este tangentă curba.

Diferența valorilor obținute pentru fiecare punct va fi tocmai valoarea deplasării transversale a axei căii din poziția veche în aceea nouă.

Lungimea evolventelor corespunzătoare liniei vechi (existente) se calculează în funcție de săgețile măsurate în diferitele puncte ale căii.

B) Calculul lungimii evolventei unui punct al căii existente

1. Împărțim curba existentă, începând din punctul O presupus de tangentă cu aliniamentul, în diviziuni egale (fig. 3):

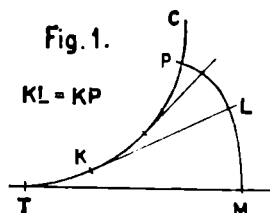
$$\overline{01} ; \overline{12} ; \overline{23} ; \dots ; \overline{(n-1)n}$$

De asemenea, însemnăm patru diviziuni de aceeași lungime și de partea opusă, pe aliniament:

$$\overline{-10} ; \overline{-2-1} ; \overline{-3-2} \text{ și } \overline{-4-3}$$

Lungimea unei diviziuni este $\frac{c}{2}$ (fig. 3).

2. Să presupunem că $\frac{c}{2}$ este atât de mic în raport cu raza de curbura medie R a curbei încât putem asimila arcul de



lungime $4 \times \frac{c}{2} = 2c$, cu un arc de cerc (arcul b_1b în figura 2) și putem face următoarele aproximații:

a) Lungimea e a evolventei punctului b (adică a unui arc de lungime c) în raport cu tangenta în N_1 la cerc este egală cu săgeata NN_1 a arcului de cerc $b_1b = 2c$.

$$(1) \quad e = bb' = NN_1 = h$$

b) Prelungind coarda b_1N_1 până în b'' , din asemănarea triunghiurilor b_1NN_1 și $b_1b''b$ rezultă:

$$(2) \quad bb'' = 2 \, bb' = 2e$$

Aceste două aproximații stau la baza metodei Höfer.

3. Să stabilim lungimea evolventelor punctelor de diviziune ale curbei C (fig. 3) pe baza săgeților măsurate la mijlocul coardelor ce întind 4 diviziuni.

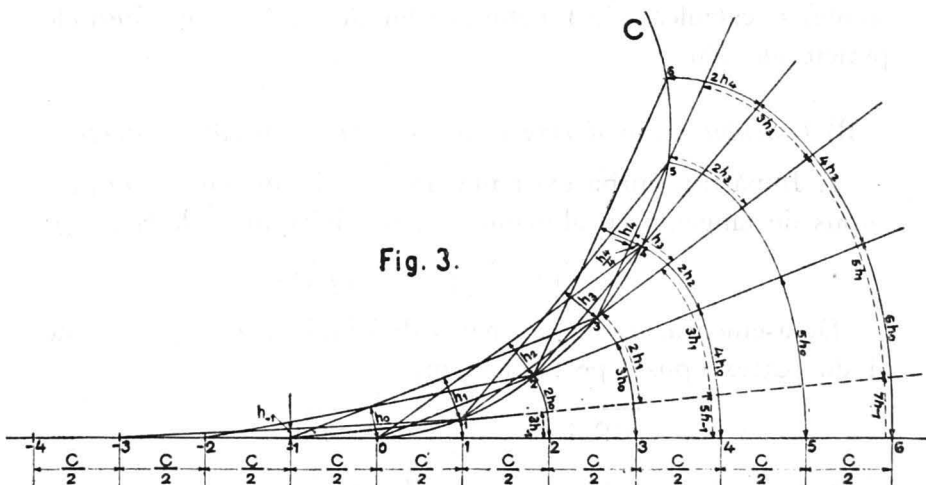


Fig. 3.

Notăm cu 0 punctul de tangență al curbei cu aliniamentul iar celelalte puncte de o parte și de alta cu 1, 2, 3 n și -1, -2, -3, -4

Punctele de diviziune au numere cu soț și fără soț:

a) Trasăm coardele ce unesc din două în două punctele de diviziune ce au număr cu soț.

Prelungim aceste coarde și presupunem trasate evolventele diferitelor puncte în raport cu aliniamentul.

Săgeata coardei -40 , măsurată în punctul -2 , este nulă pentru că coarda se confundă cu aliniamentul. Ca urmare, evolventa punctului O este nulă.

$$E_0 = 0$$

Săgeata coardei -22 , măsurată în punctul 0 , este h_0 .

Conform relației (2) lungimea evolventei punctului 2 este egală cu dublul săgeții h_0 .

$$E_2 = 2 h_0$$

Coarda $O2$ prelungită determină pe evolventele celorlalte puncte segmente având succesiv valorile:

$$\begin{array}{ccccccc} 4 h_0 & \text{pe evolventa punctului} & 4 & & & & \\ 6 h_0 & \text{»} & \text{»} & \text{»} & \text{»} & \text{»} & 6 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ n h_0 & \text{pe evolventa punctului} & n & & & & \end{array}$$

Săgeata coardei $0-4$, măsurată în punctul 2 , este h_2 .

Conform relației (2), lungimea evolventei punctului 4 , până la coarda 02 , este egală cu dublul lungimii săgeții h_2 .

Lungimea totală a evolventei punctului 4 , față de aliniamentul tangent curbei în 0 , va fi

$$E_2 = 2 h_2 + 4 h_0$$

Coardele $0-2$ și $2-4$ prelungite determină, pe evolventele celorlalte puncte, segmente având succesiv valorile:

$$\begin{array}{ccccccc} 4 h_2 & \text{pe evolventa punctului} & 6 & & & & \\ 6 h_2 & \text{»} & \text{»} & \text{»} & \text{»} & \text{»} & 8 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ (n-2) h_2 & \text{»} & \text{»} & \text{»} & \text{»} & \text{»} & n \end{array}$$

Procedând astfel, mai departe, stabilim că valoarea lungimii evolventei punctului n , în funcție de săgețile măsurate în punctele de diviziune număr soț, are expresia:

$$(3) \quad E_n = nh_0 + (n-2)h_2 + (n-4)h_4 + \dots + 2h_{(n-2)}$$

b) În mod analog putem să calculăm lungimea evolventei unui punct număr cu soț, în funcție de săgețile măsurate în punctele fără soț.

Săgeata coardei $\overline{-3 \text{ I}}$, măsurată în punctul -1 , este h_{-1} . Conform relației (2), lungimea evolventei punctului 1 este egală cu dublul săgeții h_{-1}

$$E_1 = 2h_{-1}$$

Coarda -1 I , prelungită, determină pe evolventele punctelor de diviziune număr soț segmente având succesiv valorile:

$$\begin{array}{ccccccc} 3 & h_{-1} & \text{pe evolventa} & \text{punctului} & 2 \\ 5 & h_{-1} & \text{»} & \text{»} & \text{»} & 4 \\ \dots & \text{»} & \text{»} & \text{»} & \text{»} & \dots \\ \dots & \text{»} & \text{»} & \text{»} & \text{»} & \dots \\ (n+1) & h_{-1} & \text{»} & \text{»} & \text{»} & n \end{array}$$

Săgeata coardei $\overline{-13}$, măsurată în punctul 1 , este h_1 .

Conform relației (2), lungimea evolventei punctului 3 până la coarda $\overline{-11}$ este egală cu dublul lungimii săgeții h_1 .

Coarda $\overline{13}$, prelungită, determină pe evolventele punctelor de diviziune număr soț, între ea și coarda $\overline{-11}$, segmente având succesiv valorile:

$$\begin{array}{ccccccc} 3 & h_1 & \text{pe evolventa} & \text{punctului} & 4 \\ 5 & h_1 & \text{»} & \text{»} & \text{»} & 6 \\ \dots & \text{»} & \text{»} & \text{»} & \text{»} & \dots \\ \dots & \text{»} & \text{»} & \text{»} & \text{»} & \dots \\ (n-1) & h_1 & \text{»} & \text{»} & \text{»} & n \end{array}$$

În mod analog, coarda $\overline{13}$ determină pe evolventa punctului 5 , între acesta și ea, un segment a cărui valoare este $2h_3$.

Coarda $\overline{35}$ determină pe evolventele punctelor de diviziune

număr soț, între ea și coarda $\overline{13}$, segmente având valorile

$$\begin{array}{ccccccc} 3 & h_3 & \text{pe} & \text{evolventa} & \text{punctului} & 6 & \\ \dots & \text{»} & & \text{»} & & \text{»} & \dots \\ \dots & \text{»} & & \text{»} & & \text{»} & \dots \\ (n-3)h_3 & \text{»} & & \text{»} & & \text{»} & n \end{array}$$

Să stabilim lungimea evolventei unui punct de diviziune număr soț. Spre exemplu punctul 4. Se vede din figură că ea este:

$$E_4 = 5 h_{-1} + 3 h_1 + h_3 - \frac{h_4}{4}$$

De fapt, valoarea ultimului termen este $\frac{h_4}{4} \frac{1}{\cos^2 \frac{\alpha}{2}}$ în

care α este unghiul la centrul cercului corespunzător arcului de lungime $\frac{c}{2}$. Dat fiind că el este foarte mic, se presupune

$$\text{că } \cos. \frac{\alpha}{2} = 1.$$

Analog, pentru punctul n (cu soț), lungimea evolventei este deci

$$(4) \quad \begin{aligned} E_n = & (n+1)h_{-1} + (n-1)h_1 + (n-3)h_3 + \dots + \\ & + 3h_{(n-3)} + h_{(n-1)} - \frac{h_n}{4} \end{aligned}$$

Dacă adunăm relațiile (3) și (4) obținem:

$$(5) \quad \begin{aligned} 2 E_n = & (n+1)h_{-1} + nh_0 + (n-1)h_1 + (n-2)h_2 + \dots + \\ & + 3h_{(n-3)} + 2h_{(n-2)} + h_{(n-1)} - \frac{h_n}{4} \end{aligned}$$

4. Expresiunea (5) exprimă lungimea evolventei unui punct oarecare în funcție de săgețile măsurate în dreptul tuturor diviziunilor (cu și fără soț) până la acel punct.

În practică, pentru curbele căilor ferate normale ale căror raze nu scad sub 250 m, $\frac{c}{2}$ are lungimea de 5 m. Arcul a cărui săgeată se măsoară și care se presupune că este totdeauna un arc de cerc, are lungimea de 20 m.

TABLOUL I

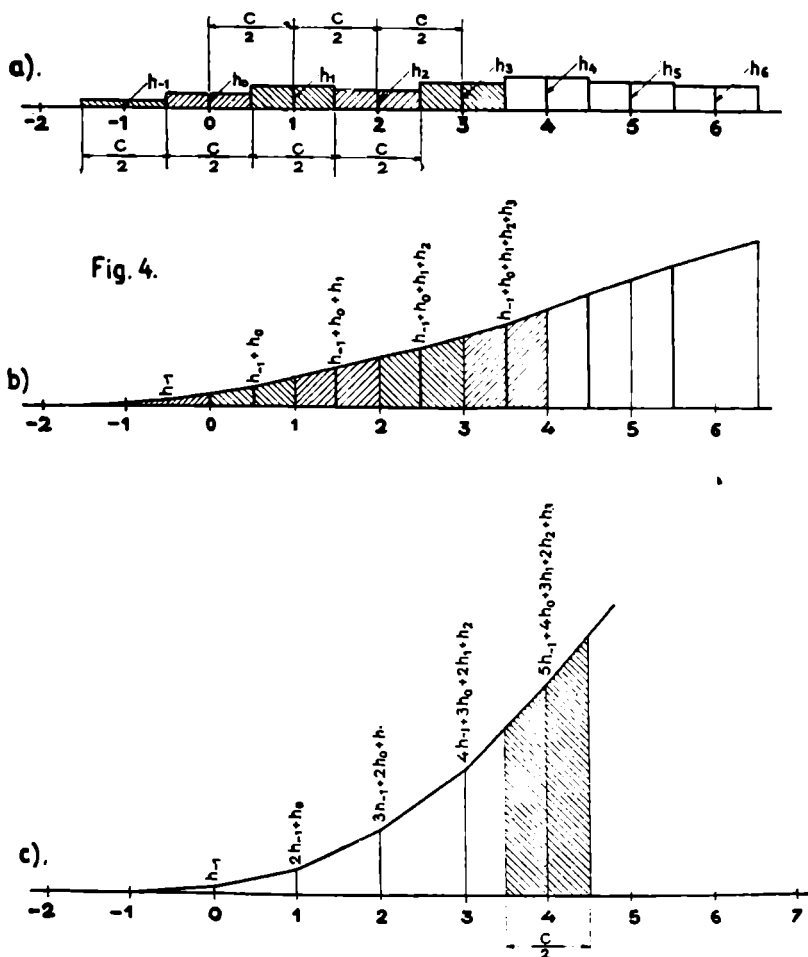
Punctul de diviziune	Săgeată măsurată h cm	Σh	$2E_n = \Sigma \Sigma h$
1	2	3	4
— 4	o		
— 3	o	o	
— 2	o	o	
— 1	o	o	
— 1	h_{-1}	h_{-1}	
o	h_0	$h_{-1} + h_0$	h_{-1}
1	h_1	$h_{-1} + h_0 + h_1$	$2h_{-1} + h_0$
2	h_2	$h_{-1} + h_0 + h_1 + h_2$	$3h_{-1} + 2h_0 + h_1$
3	h_3	$h_{-1} + h_0 + h_1 + h_2 + h_3$	$4h_{-1} + 3h_0 + 2h_1 + h_2$
4	h_4	$h_{-1} + h_0 + h_1 + h_2 + h_3 + h_4$	$5h_{-1} + 4h_0 + 3h_1 + 2h_2 + h_3$
$n - 1$	h_{n-1}		
		$h_1 + h_0 + \dots + h_{n-1}$	$(n+1)h_{-1} + nh_0 + (n-1)h_1 +$
n	h_n	$h_1 + h_0 + \dots + h_{n-1} + h_n$	$+ \dots + 2h_{n-2} + h_{n-1}$

S'ar putea stabili formule mai simple și mai exacte dacă am măsura săgețile la arce de lungime c .

Deoarece însă săgețile măsurate în acest caz sunt numai $\frac{1}{4}$ din acelea corespunzătoare arcului de lungime $2c$, preciziunea stabilirii valorilor săgeților, în practică, ar fi mult mai mică.

Experiența arată că măsurarea săgeților la arce de 20 m lungime permite obținerea de rectificări suficient de precise în practică.

5. Tabloul de mai sus (Nr. 1) permite rapida calculare a relației (5) pentru toate punctele de diviziune ale curbei.



Valorile din coloana 3 se obțin adunând de sus în jos, până la fiecare punct, valorile din coloana 2. Cele din coloana 4 se obțin adunând de sus în jos, până la fiecare punct, pe acelea din coloana 3.

Comparând valorile din coloana 4 cu cele obținute din relația (5) constatăm că între ele, — adică între dublul evolventelor $2E_n$, calculate prin cele două metode, — există o diferență de $\frac{h_n}{4}$.

Ca urmare, valoarea E_n a evolventei unui punct, calculată cu ajutorul tabloului 1, va fi mai mare cu $\frac{h_n}{8}$, decât aceea exactă, calculată cu relația (5).

Vom reveni mai jos asupra acestei diferențe.

6. Valorile din coloanele 3 și 4 ale tabloului 1 se pot exprima și grafic (fig. 4).

a) Să notăm în fig. 4 a, pe o axă orizontală, diviziunile: $-2, -1, 0, 1, 2, \dots, n$, la distanțe egale cu $\frac{c}{2}$.

În dreptul fiecărei diviziuni notăm săgețile măsurate în acest punct, pe teren, la mijlocul arcelor de lungime $2c$.

Presupunem că săgeata într'un punct este constantă pe distanța $\frac{c}{4}$ de fiecare parte a punctului. Variația săgeților pe traseu va fi reprezentată prin liniile în trepte din figura 4 a. Între acestea și axa orizontală se formează o serie de dreptunghiuri de lățime constantă $\frac{c}{2}$ și înălțime variabilă.

Să însumăm suprafețele acestor dreptunghiuri (hașurate) până la un punct, — spre exemplu 3, — Suma va cuprinde și dreptunghiul având înălțimea egală cu săgeata măsurată în punctul 3.

Trecem valoarea acestei sume, împărțită cu $\frac{c}{2}$, în dreptul mijlocului distanței între punctele 3 și 4 în fig. 4 b, adică în dreptul punctului unde se termină suprafețele însumate.

Procedăm la fel pentru toate punctele de diviziune și apoi unim capetele ordonatelor obținute.

Linia rezultată se numește *linia curburii* traseului existent. Ordonatele ei y au valoarea:

$$(6) \quad y = \frac{\int_0^x h \, dx}{\frac{c}{2}}$$

în care h este săgeata măsurată în dreptul fiecărui punct.

Din fig. 2, se vede că putem scrie pentru arcul b_1 $b = 2 \, c$

$$\overline{N_1 b}^2 = 2hR.$$

Arcul $N_1 b$ fiind foarte mic, presupunem că

$$\overline{N_1 b} = c$$

deci ținând seamă de relația (1)

$$c^2 = 2hR \quad h = \frac{c^2}{2R}$$

Inlocuind această valoare în relația (6)

$$(7) \quad y = c \int_0^x \frac{dx}{R} = c \int_0^x \varrho \, dx$$

în care $\varrho = \frac{1}{R}$ este curbura căii în punctul de abscisă x .

Coeficientul unghiular al tangentei, într'un punct al liniei curburii traseului, definește curbura căii în acel punct

$$(8) \quad \frac{dy}{dx} = c\varrho$$

Ordonatele liniei de curbură (fig. 4 b) sunt valorile din coloana 3-a a tabloului I.

Pentru a vedea dacă suntem îndreptățiți a așeza suma săgeților la mijloc, între două puncte de diviziune, să presupunem că trasăm linia curburei pentru a curbă a cărei curbură este cunoscută. Spre exemplu, un arc de cerc (fig. 5-a).

Să presupunem că un punct de diviziune coincide cu punctul de tangență.

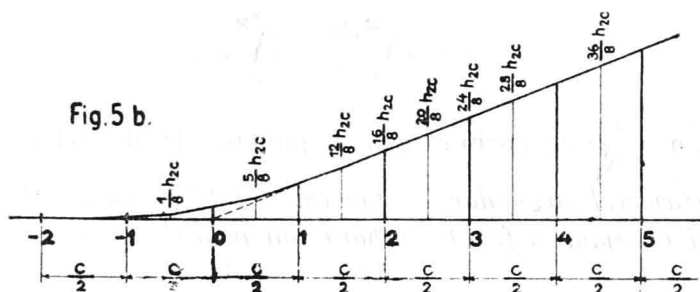
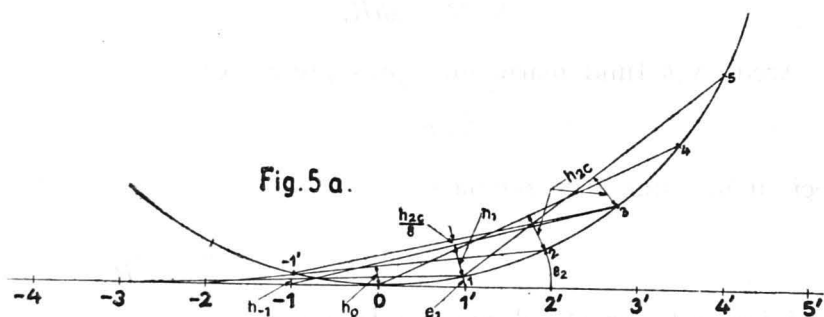
Ținând seamă de aproximațiile făcute la început și față de coarde ce întind arce de lungime $4 \times \frac{c}{2} = 2c$:

săgeata în dreptul punctului -2 este nulă

săgeata în dreptul punctului -1 este egală cu jumătate din evolventa e_1 a punctului 1 în raport cu tangenta oi'

$$(9) \quad h_{-1} = \frac{e_1}{2}$$

Pe de altă parte, evolventa punctului 1 , față de tangenta în O , este egală cu săgeata h_c la mijlocul unui arc de cerc de lungime totală $2 \frac{c}{2} = c$.



Săgeata h_c este, — cu aproximație admisibilă în acest caz, — a patra parte din săgeata h_{2c} a unui arc de cerc de lungime $4 \times \frac{c}{2} = 2c$

$$e_1 = h_c = \frac{h_{2c}}{4}$$

Inlocuind această valoare în relația (9)

$$(10) \quad h_{-1} = \frac{h_{2c}}{8}$$

Săgeata, în dreptul punctului O , este jumătate din lungimea evolventei e_2 a punctului 2 în raport cu tangenta $o2'$

$$h_0 = \frac{e_2}{2}$$

Pe de altă parte, e_2 este egal cu h_{2c} , deci

$$(11) \quad h_0 = \frac{h_{2c}}{2}$$

Săgeata h_1 diferă de h_{2c} , măsurată față de coarda $\overline{o1'3}$, — cu aproximativ jumătate din e_{-1} , — evolventa punctului -1 în raport cu tangenta $o-1$, — care, la rândul ei, este egală cu evolventa e_1 . Ținând seamă de relația (10):

$$(12) \quad h_1 = h_{2c} - \frac{e_1}{2} = \frac{7}{8} h_{2c}$$

Săgeata în punctul 2 și în cele următoare are valoarea constantă h_{2c} :

$$(13) \quad h_2 = h_3 = h_4 = \dots = h_{2c}$$

Cu ajutorul valorilor săgeților, astfel calculate pentru toate punctele, să întocmim tabloul II analog cu tablou I

TABLOUL II

Punctul	Săgețile h	Σh	$\Sigma \Sigma h$
1	2	3	4
— 2	0	0	
— 1	$\frac{1}{8} h_{2c}$	$\frac{1}{8} h_{2c}$	
0	$\frac{1}{2} h_{2c}$	$\frac{5}{8} h_{2c}$	$\frac{1}{8} h_{2c}$
1	$\frac{7}{8} h_{2c}$	$\frac{12}{8} h_{2c}$	$\frac{6}{8} h_{2c}$
2	h_{2c}	$\frac{20}{8} h_{2c}$	$\frac{18}{8} h_{2c}$
3	h_{2c}	$\frac{28}{8} h_{2c}$	$\frac{38}{8} h_{2c}$
4	h_{2c}	$\frac{36}{8} h_{2c}$	$\frac{66}{8} h_{2c}$
			$\frac{102}{8} h_{2c}$

În figura 5b, trecem valorile din coloana 3-a a tabloului II, la mijlocul distanței între două puncte de diviziune. Se vede că, începând dela diviziunea 2, linia de curbura astfel obținută are o înclinare constantă:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{16}{8} \times \frac{h_{2c}}{c} = \frac{24}{8} \times \frac{h_{2c}}{\frac{3c}{2}} = \frac{2h_{2c}}{c}$$

Dacă prelungim această dreaptă, ea trece prin O . Aceasta dovedește că linia de curbura este bine trasată, deoarece din punctul O începe cercul de pe teren.

Din figură se vede că linia curbării, alcătuită pe baza săgeților, nu corespunde curbării de pe teren atât timp cât săgețile se măsoară față de coarde ce leagă un punct al aliniamentului de unul al cercului.

Corecțiunea se poate face însă lesne, urmărind pe fig. 5b linia punctată dela O la 2 și apoi linia plină.

Corecțiunea va fi necesară de câte ori variația curbării căii se face brusc. În general însă, curbele ce se rectifică nu sunt tangente direct aliniamentelor. Se intercalează o curbă de racordare, așezată simetric față de punctul de tangentă O (jumătate în aliniament și jumătate în curbă). Ea va fi tangentă la un capăt aliniamentului iar în celălalt capăt curbei arc de cerc.

Lungimea curbelor de racordare este, în mod normal, de cel puțin 40 m (pentru raze mari); urmează că primii 20 m pe teren, începând din punctul de tangentă, adică tocmai arcul de $0-4$, nu vor fi pe arcul de cerc ci pe curba de racordare, unde variația curbării nu se face brusc ci progresiv. Linia de curbura va fi deci susceptibilă de corecțiuni cu totul neglijabile în această parte.

7. În figura 4 b însumăm suprafețele cuprinse între linia de curbura și abscisă până la un punct de diviziune (spre exemplu 4). Valoarea găsită o trecem ca suprafață a fâșiei de lățime $\frac{c}{2}$, al cărei mijloc este chiar punctul (în cazul nostru 4). Deci

împărțim cu $\frac{c}{2}$ și trecem valoarea obținută în figura 4 c, ca ordonată în dreptul punctului de diviziune (în cazul nostru 4).

Procedând astfel pentru toate punctele și unind extremitățile ordonatelor obținem, în fig. 4 c, « linia sumelor » corespunzătoare traseului existent.

Ordonatele « liniei sumelor » reprezintă suma ordonatelor « liniei curbării » până la mijlocul intervalului ce precede punctul de diviziune.

Aceste sume sunt date și de coloana 4 a tabloului I.

Spre exemplu, pentru punctul 4:

$$2E_4 = 5h_{-1} + 4h_0 + 3h_1 + 2h_2 + h_3$$

Pentru punctul n :

$$(14) \quad 2E_n = (n+1)h_{-1} + nh_0 + (n-1)h_1 + \dots + 2h_{n-2} + h_{n-1}$$

După cum am arătat, această valoare este mai mare decât cea exactă dată de relația (5) cu cantitatea $\frac{h_n}{4}$.

Dacă neglijăm această diferență, valorile din coloana 4 a tabloului I și ordonatele liniei sumelor (fig. 4 c) reprezintă dublul lungimii evolventelor fiecărui punct de diviziune al curbei în raport cu aliniamentul căii.

Pentru lungimea unei singure evolvente, eroarea comisă este de $\frac{h_n}{8}$.

*C) Calculul lungimii evolventei unui punct al curbei ideale:
arc de cerc racordat aliniamentului prin curba de racordare
parabolică*

Linia ideală, la care voim să rectificăm traseul, neexistând pe teren, va trebui să ne bazăm pe considerațiuni geometrice pentru a construi « linia curbării », ce-i corespunde și cu ajutorul căreia vom putea calcula lungimea evolventelor diferitelor puncte.

În cazul general, — ce se prezintă aproape totdeauna în practică, — al curbei arc de cerc racordat aliniamentelor prin curbe de racordare parabolică, se disting trei zone în linia curbării, corespunzătoare celor trei zone distincte ale curbei ideale:

1. Zona ce se referă la racordarea parabolică dela începutul curbei. Ea are lungimea l_1 a racordării și este reprezentată dela B la I' în fig. 6 a.

2. Zona ce se referă la arcul de cerc propriu zis. Ea are lungimea l a curbei între racordări și este reprezentată dela I' la S' în fig. 6 a.

3. Zona ce se referă la racordarea parabolică dela sfârșitul curbei. Ea are lungimea l_1 a racordării și este reprezentată dela S' la B'_1 în fig. 6 a).

1. *Linia curburei în zona BI.* În această zonă, ce corespunde curbei de racordare parabolice de intrare, curbura liniei ideale variază linear, proporțional cu abscisa ¹⁾).

În figura 6 b, linia $B''K'$ reprezintă variația curburii liniei ideale în această zonă.

Să considerăm un punct al curbei, de abscisă x , în care curbura este ϱx .

Conform relației (7), ordonata liniei curburei (fig. 6 a) este:

$$y = c \int_0^x \varrho x \, dx$$

Dacă notăm ϱ curbura arcului de cerc de rază R , la care se termină racordarea parabolică, ea va fi ordonată în punctul K al diagramei ce reprezintă variația curburei (fig. 6 b).

Din figură rezultă:

$$(15) \quad \frac{\varrho}{\varrho x} = \frac{l_1}{x} \quad \text{deci} \quad \varrho x = \frac{\varrho}{l_1} x$$

Înlocuim această valoare în relația (de mai sus)

$$(16) \quad y = \frac{c\varrho}{l_1} \int_0^x x \, dx = \frac{c\varrho}{2l_1} x^2$$

$$\text{pentru } x = l_1 \quad y = \frac{c}{2} \varrho l_1$$

Rezultă că linia curburei corespunzătoare racordării parabolice dela începutul curbei va fi o parabolă de gr. II, ce începe în punctul B , tangent axei absciselor (fig. 6 a).

¹⁾ Vidi «Racordarea curbilor de cale ferată pentru viteze mari» de I. Gr. Stratilescu, *Buletinul Societății Politecnice* 1936 Nr. 3).

Deoarece diferențiala a doua, în raport cu x a expresiunii (16), este o cantitate mai mare ca O , convexitatea parabolei este în jos.

2. *Linia curburei în zona I S.* În această zonă, ce corespunde curbei arc de cerc propriu zis, curbura liniei ideale este constantă dela I la S , deoarece raza R a liniei ideale este constantă.

În diagrama ce reprezintă variația curburei liniei ideale, linia $K'K'_1$ este paralelă cu axa absciselor (fig. 6 b).

Conform relației (7) ordonatele liniei curburei (fig. 6) au valoarea:

$$(17) \quad y = c \int_0^{l_1} \varrho_x dx + c \int_0^u \varrho_u du$$

însă

$$\varrho_x = \frac{\varrho}{l_1} x \quad \text{și} \quad \varrho_u = \varrho = \text{constant}$$

relația (17) devine

$$y = \frac{c\varrho}{2} l_1 + c\varrho u$$

iar pentru

$$(18) \quad u = l \quad y = \frac{c}{2} \varrho l_1 + c\varrho l$$

Rezultă că linia curburei corespunzătoare arcului de cerc propriu zis este o linie dreaptă (fig. 6 a) al cărei coeficient unghiular este

$$(19) \quad \frac{dy}{dx} = c\varrho = \frac{c}{R}$$

Dreapta întretaie axa absciselor în punctul $x = \frac{l_1}{2}$ adică la mijlocul racordării parabolice. După cum am arătat mai sus, acest punct este punctul de tangență între cerc și aliniament dacă nu există racordarea parabolică.

Se vede că linia curburei corespunde riguros cu teoria curbei de racordare.

3. *Linia curburei în zona SB.* În această zonă, ce corespunde curbei de racordare dela sfârșitul curbei, curbura liniei ideale variază linear cu abscisa și descrește dela valoarea $\varrho = \frac{1}{R}$ la valoarea 0.

În figura 6 b, linia $K'_1 B''_1$ reprezintă variația curburei liniei ideale în această zonă.

Conform relației (7) ordonata liniei curburei (fig. 6 a) este:

$$(20) \quad y = \frac{c}{2} \varrho l_1 + c \varrho l + c \int_0^v \varrho_v dv$$

în care

$$\varrho_v = \frac{\varrho}{l_1} (l_1 - v)$$

relația (20) devine:

$$(21) \quad y = \frac{c}{2} \varrho l_1 + c \varrho l + \frac{c}{l_1} \varrho v \left(l_1 - \frac{v}{2} \right)$$

iar pentru

$$v = l_1 \quad y = c \varrho (l + l_1)$$

Rezultă că linia curburei, corespunzătoare racordării parabolice dela sfârșitul curbei, este o parabolă de gr. II (fig. 6 a) tangentă unei drepte paralele cu axa absciselor. Deoarece diferențiala a doua în raport cu v a expresiei (21) este o cantitate negativă, convexitatea ei este în sus.

Se poate ușor verifica că, în punctele de racordare I' și S' , cele trei porțiuni ale liniei curburei (fig. 6 a) au două câte două același coeficient unghiular al tangentelor lor. Ordonatele fiind și ele egale rezultă că, în aceste puncte, curbele sunt tangente între ele.

Este evident că, în cazul când voim să trasăm o curbă arc de cerc, — fără racordări parabolice, — linia curburii se reduce la dreapta bb' având în proiecție pe axa absciselor lungimea $l_1 + l$.

Linia sumelor corespunzătoare liniei curburei s'ar construi ca și la o curbă oarecare, însumând suprafețele cuprinsă între

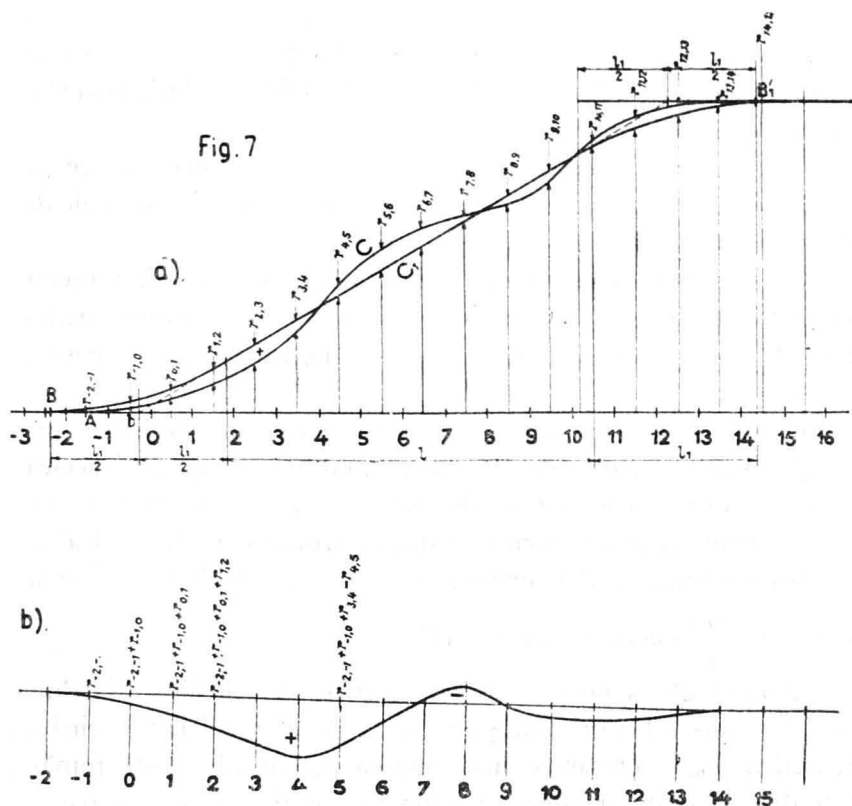
linia curburei și axa absciselor până la fiecare punct, astfel cum am arătat la capitolul B punctul 7.

După cum vom vedea însă, această construcție nu este necesară pentru a obține ripările punctelor liniei existente, care să o modifice în linie ideală.

D) Stabilirea valorilor ripărilor pentru rectificarea curbei

După cum am arătat în Cap. A, riparea unui punct al curbei de pe teren, ce trebuie efectuată pentru a obține curba ideală, este egală cu diferența între lungimile evolventelor celor două curbe, duse de la acest punct și până la prelungirea aliniamentului căii.

Să desemnăm o epură (fig. 7 a), în care să suprapunem liniile curburei corespunzătoare celor două curbe: existentă și ideală.



După cum am arătat în Cap. B punctul 7, lungimea dublului evolventei unui punct este egală cu suma ordonatelor liniei curburei până la și inclusiv aceea din mijlocul diviziunii ce precede punctul.

Efectuând aceste sume pentru ordonatele cuprinse între linia C și axa absciselor, vom obține dublul evolventei punctelor situate pe curba existentă.

Efectuând aceste sume pentru ordonatele cuprinse între linia C_1 și axa absciselor, vom obține dublul evolventelor punctelor situate pe curba ideală.

Scăzând, pentru fiecare din puncte, cele două valori una din alta, vom obține valoarea dublului ripării punctului.

Această diferență se obține direct, dacă adunăm pentru fiecare punct diferențele de ordonate cuprinse între cele două linii de curbură (fig. 7 a).

Vom alcătui deci o linie a sumelor diferențelor de ordonate, după metoda arătată în Cap. B punctul 7, și astfel cum este arătat în fig. 7 b. Ordonatele ei vor fi dublul valorii ripărilor punctelor respective.

Vom face convenția ca diferențele de ordonate r , ce se găsesc sub linia C_1 (fig. 7 a), să fie socotite pozitive iar cele de deasupra negative.

Ca rezultat vom avea și în linia sumei diferențelor de ordonate (fig. 7 b) suprafețe pozitive ce se găsesc dedesubtul axei absciselor și suprafețe negative ce se găsesc deasupra ei.

Revenind la diferența ce există între valorile dublului lungimilor evolventelor calculate în tabloul 1 sau fig. 4 și acelea obținute prin formula (5), observăm că în liniile sumelor ce am construi separat pentru cele două curbe (existente și ideale), pentru un punct n dat, ordonatele fiecăreia din linii ar fi mai mari cu $\frac{h_n}{4}$ decât valoarea reală.

Evident că h_n nu este același pentru ambele linii; într'un caz el se referă la curba de pe teren (h_n') iar în celălalt la curba teoretică (h_n''). Deoarece însă riparea punctului n este jumătate din diferența ordonatelor celor două linii a sumelor, eroarea

ce se comite este

$$\frac{h'_n - h''_n}{8}$$

Ea este, în general, neglijabilă și ar lua valori sensibile numai în acele puncte unde ar exista o mare diferență între razele celor două curbe.

E) Observațiuni asupra celor două linii a curburei și a sumelor, corespunzătoare liniei ideale și celei existente

Observarea I. Într-o diagramă a liniei sumelor diferențelor de ordonate (diagrama ripărilor) începutul și sfârșitul ei trebuie să aibă ordonatele egale cu zero (-2 și 14 în fig. 7 b) pentru că acele puncte nu trebuiesc ripate.

Pentru ca ultima ordonată să fie nulă, trebuie ca suma suprafețelor pozitive și negative în linia curburei (fig. 7 a) să fie nulă. Aceasta se realizează dacă:

$$r_{-2,-1} + r_{-1,0} + \dots + r_{3,4} + r_{8,9} + r_{9,10} - (r_{4-5} + r_{5,6} + \dots + r_{7,8} + r_{10,11} + \dots + r_{13,14}) = 0$$

Suma diferențelor de ordonate pozitive a liniilor curburei trebuie să egaleze pe aceea a ordonatelor negative.

Trebuie observat că începutul și sfârșitul liniei sumelor diferențelor de ordonate (fig. 7 b) vor coincide cu un punct de diviziune și se vor găsi la dreapta sau la stânga începutului sau sfârșitul liniei curburei ideale (fig. 7 a).

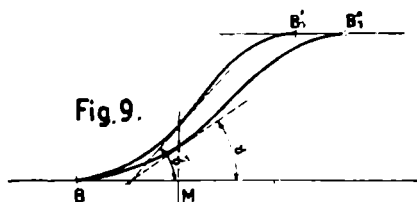
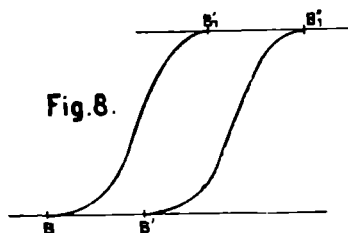
Intr'adevăr, acest început B sau sfârșit B'_1 nu coincid decât accidental cu mijlocul între două puncte de diviziune pentru că linia curburei ideale se trasează pe epură, după anumite reguli ce nu depind de divizarea curbei de pe teren (vidi Cap. F).

Spre exemplu, în fig. 7 a, punctul B'_1 cade între un punct de diviziune (14) și mijlocul diviziunii 14-15.

Conform regulii de mai sus, suma diferențelor de ordonate dela B până la $r_{13,14}$ în fig. 7 a, inclusiv, va fi egală cu zero, urmează deci că ordonata liniei sumei (fig. 7 b) în punctul 14 va fi egală cu zero.

Dacă punctul B'_1 s'ar găsi între mijlocul diviziunii 14-15 și punctul 15, atunci suma diferențelor de ordonate s'ar anula numai după adăugarea diferenței $r_{13,14}$ (ce ar avea o valoare diferită de zero) și deci linia sumelor diferențelor (fig. 7 b) s'ar închide în punctul 15 în loc de 14.

Observarea II. Dacă deplasăm diagrama curburi din poziția BB'_1 în poziția $B'B''_1$, se va deplasa pe teren și curba ce ea reprezintă (fig. 8).



În adevăr, începutul curbei se găsea, — în cazul întâiu, — corespunzător punctului B iar sfârșitul corespunzător punctului B''_1 .

Prin deplasarea diagramei, începutul și sfârșitul vor corespunde punctelor B' și B''_1 .

Observarea III. Dacă rotim diagrama curburei din poziția BB'_1 (fig. 9) în poziția BB''_1 se va modifica raza curbei de pe teren ce ea reprezintă.

Aceasta, pentru că pentru un punct M coeficientul unghiular al tangentei la linia curburei și-a modificat valoarea (vidi Cap. B punctul 6).

Atunci când valoarea lui crește, curbura crește, deci raza curbei descrește.

Dacă el scade, curbura scade, deci raza curbei crește.

Observarea IV. Dacă linia curburei este o dreaptă paralelă cu axa absciselor, curba de pe teren este o linie dreaptă.

În adevăr, coeficientul unghiular al dreptei fiind egal cu zero, curbura va fi nulă, deci raza curbei este infinită.

Observarea V. Curba ideală, pe porțiunea retrasată, trebuie să aibă aceeași lungime cu arcul de curbă existent între începutul și sfârșitul lor, care coincid, conform observării I.

Această condiție este necesară din motive practice, pentru ca modificarea poziției căii să se facă prin simple ripări ale punctelor ei și fără scoaterea sau adăugirea unor porțiuni de cale.

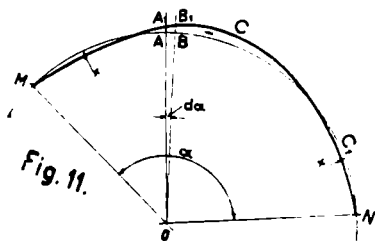
În figura 10 a se vede că, între două puncte A și B , — dintre două linii C și C_1 , — ce au curbura îndreptată în același sens, întotdeauna curba exterioară C va fi mai lungă decât curba C_1 .

Singura posibilitate, pentru ca ele să fie egale, este ca să se întretaie (fig. 10 b).

Se creează astfel două suprafețe notate cu $+$ și $-$ în figură.

Liniile C și C_1 vor fi egale numai dacă suprafețele pozitive vor egala pe cele negative.

Fie C traseul existent ce voim să transformăm (rectificăm) în traseul C_1 arc de cerc (fig. 11).



Lungimile celor două arce, între M și N , sunt egale.

Să demonstrăm că, în acest caz, suprafețele cuprinse între C și C_1 , interioare curbei C_1 ($+$) sunt egale cu cele exterioare ei.

Într'un punct oarecare A , al traseului arc de cerc C_1 , ducem o rază AO , care intersectează traseul deformat C în A_1 .

Analog, unui punct infinit vecin B , de pe traseul C_1 , îi corespunde punctul B_1 pe traseul C (Fig. 12).

Suprafața cuprinsă între cele două trasee este

$$(22) \quad df_1 = ABA_1B_1 = OA_1B_1 - OAB$$

Din A_1 , cu centrul în O , trasăm arcul de cerc A_1B' . Asimilând suprafețele din fig. 12 cu triunghiuri, putem scrie

$$(23) \quad OA_1B_1 = \frac{1}{2} A_1B' \times \varrho + \frac{1}{2} A_1B' \times B_1B'$$

$$(24) \quad OAB = \frac{1}{2} AB \times r$$

Pe de altă parte

$$A_1B' = \varrho da$$

$$B_1B' = \varrho da \operatorname{tg} d\beta$$

$$AB = r da$$

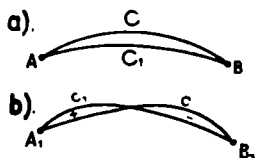


Fig. 10

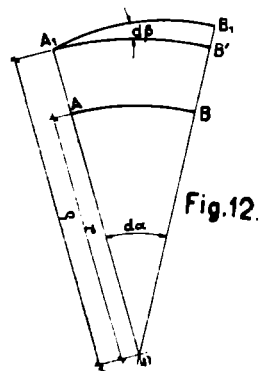


Fig. 12.

Inlocuind aceste valori în relațiile (23) și (24)

$$OA_1B_1 = \frac{1}{2} \varrho^2 da + \frac{1}{2} \varrho^2 da^2 \operatorname{tg} d\beta$$

$$AOB = \frac{1}{2} r^2 da$$

Relația (22) devine deci

$$df_1 = \frac{1}{2} (\varrho^2 - r^2) da + \frac{1}{2} \varrho^2 da^2 \operatorname{tg} d\beta$$

Termenul $\frac{1}{2} \varrho^2 da^2 \operatorname{tg} d\beta$ fiind un infinit mic de ordinul al doilea, față de primul termen, se poate neglija.

Deci, relația (22) se poate scrie:

$$(25) \quad df_1 = \frac{1}{2} (\varrho^2 - r^2) da = \frac{1}{2} (\varrho + r) (\varrho - r) da$$

Dacă considerăm că, pentru valorile mari ale razelor ce intră în discuție, variația lui ϱ față de r se poate considera infinit de mică, putem admite că

$$\frac{1}{2} (\varrho + r) = r$$

În acest caz, relația (25) se poate pune sub forma

$$(26) \quad df_1 = \frac{1}{2} r (\varrho - r) da$$

și

$$(27) \quad f_1 = \frac{r}{2} \int_0^a (\varrho - r) da$$

Din triunghiurile din fig. 12 putem scrie

$$A_1B_1 = dC = \sqrt{A_1B'^2 + B_1B'^2} = \sqrt{\varrho^2 da^2 + \varrho^2 da^2 \operatorname{tg}^2 d\beta}$$

Neglijăm termenul al doilea de sub radical, întrucât este un infinit mic de ordin superior față de primul termen.

$$dC = \varrho da$$

și după cum am arătat

$$dC_1 = AB = r da$$

Lungimile celor două arce de curbă vor fi:

$$C = \int_0^a \varrho da \quad C_1 = \int_0^a r da$$

Aceste două valori sunt egale. Deci

$$\int_0^a \varrho da - \int_0^a r da = 0$$

sau

$$(28) \quad \int_0^a (\varrho - r) da = 0$$

Comparând relația (28) cu (27) rezultă

$$f_1 = 0$$

adică suma suprafețelor pozitive și negative din fig. 11 este egală cu zero.

Dacă ținem seamă că aceste suprafețe sunt egale cu suma ripărilor multiplicată cu factorul $\frac{C}{2}$ rezultă că: *pentru ca rectificarea traseului să se facă fără lungirea lui trebuie ca suma ripărilor pozitive să egaleze suma ripărilor negative* (fig. 11).

Egalarea acestor suprafețe, pe teren, se traduce prin condiția ca, în linia sumei diferențelor de ordonate (fig. 7 b), suprafețele pozitive să egaleze pe cele negative.

F) Intocmirea epurei

1. În fig. 13-a sau 14-a, pe baza săgeților măsurate pe teren, și astfel cum am arătat la Cap. B, — cu ajutorul tabloului 1 coloana 3, — am trasat linia curburii C , dela punctul A până la punctul A'_1 .

În aceleași figuri, trebuie să trasăm o linie a curburii BB'_1 , corespunzătoare unei curbe arc de cerc, având racordări parabolice la capete.

În primul rând, trebuie să trasăm linia bb' , astfel ca suprafețele pozitive, ce se creează între ea și linia curburii C , să fie egale cu cele negative, conform observării I.

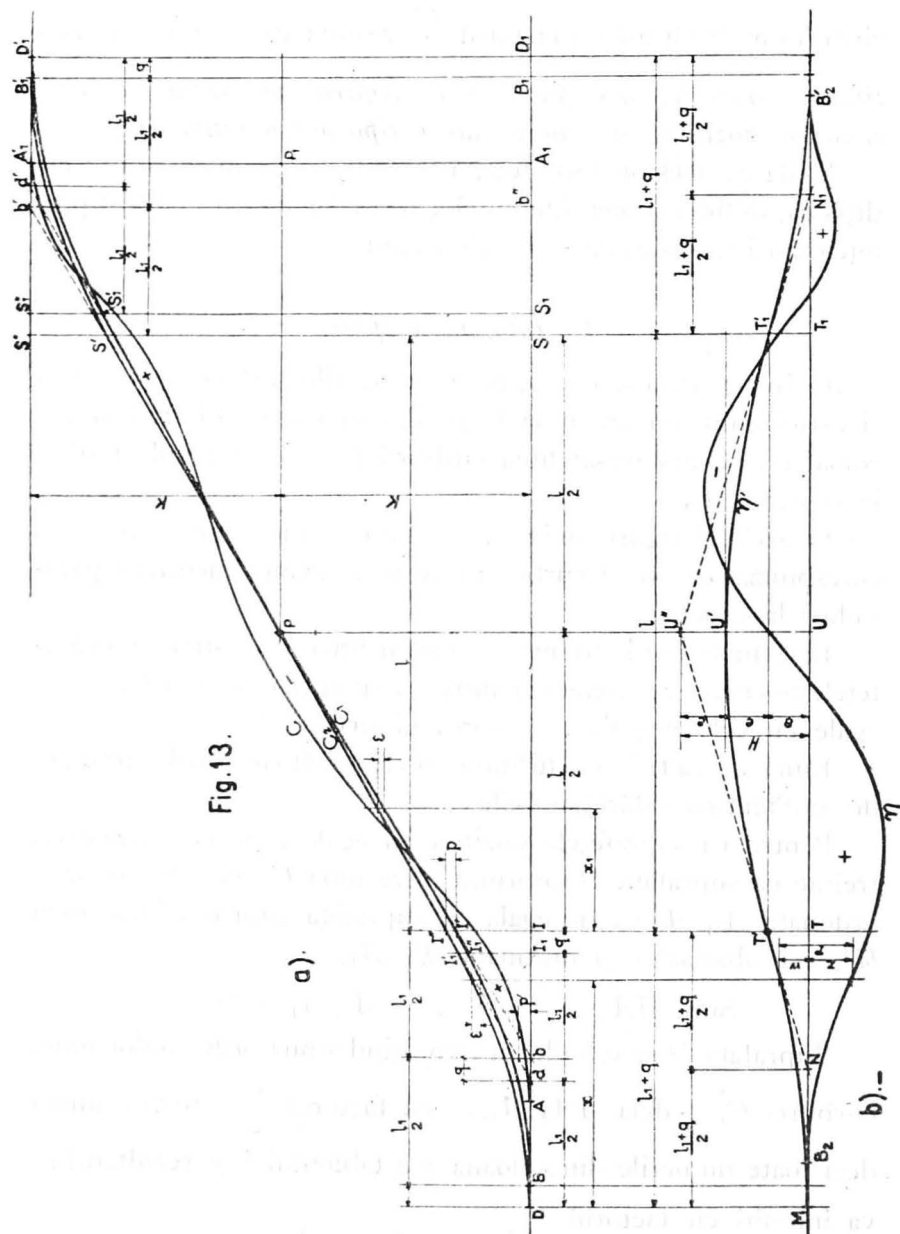
Linia bb' va fi linia curburii corespunzătoare unei curbe arc de cerc fără racordări parabolice.

Pentru ca suprafețele pozitive să egaleze pe cele negative, trebuie ca suprafața Ω cuprinsă între linia C , axa absciselor și ordonata $A'_1 A_1$ să fie egală cu suprafața cuprinsă între linia bb' , axa absciselor și ordonata $A'_1 A_1$.

$$\text{Sup. } AA'_1 A_1 = \text{Sup. } bb' A'_1 A_1 = \Omega$$

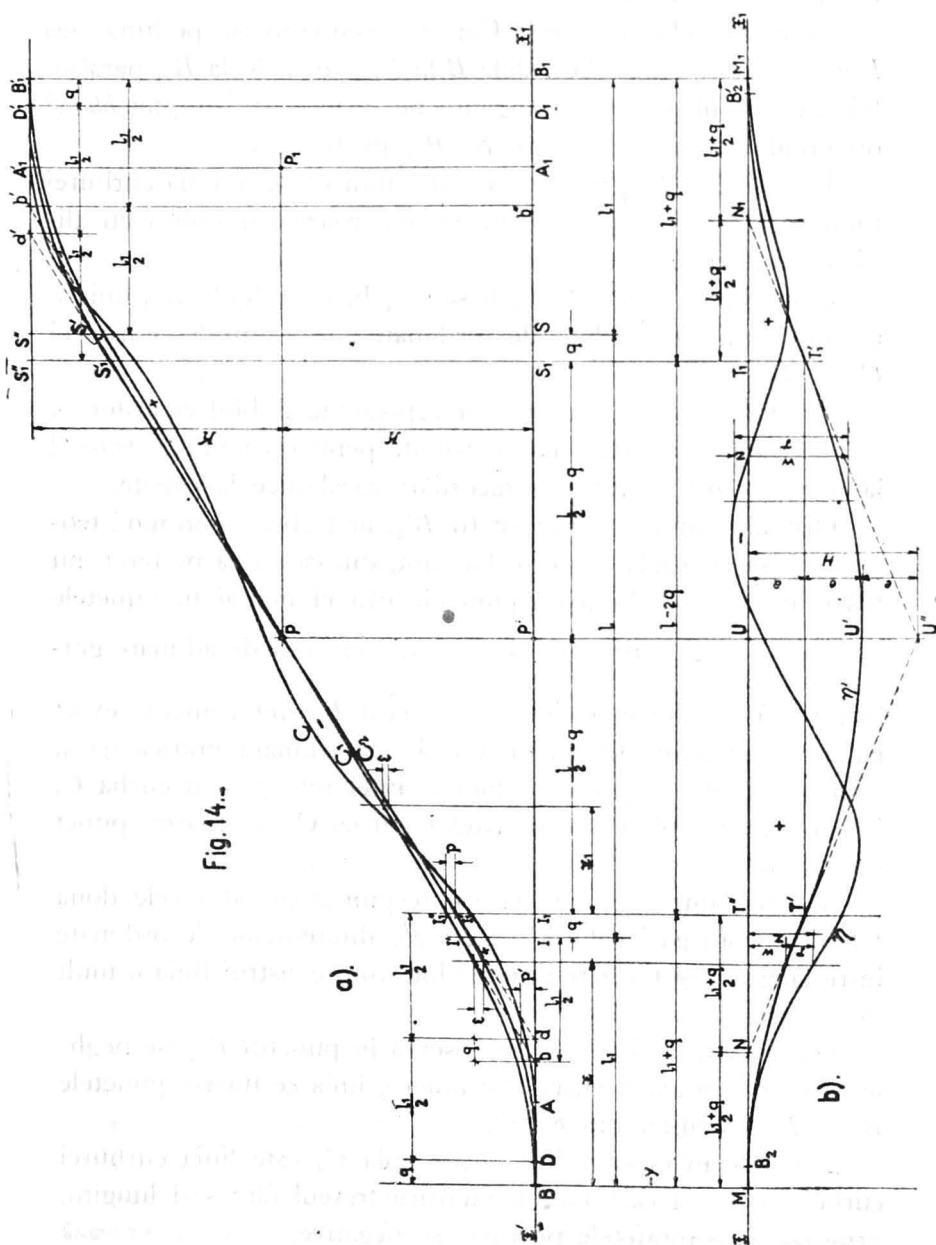
Suprafața Ω se calculează înmulțind suma ordonatelor liniei curburii C , — dela A la A_1 , — cu factorul $\frac{c}{2}$. Se vor aduna deci toate numerile din coloana 3 a tabloului I și rezultatul se va înmulți cu factorul $\frac{c}{2}$.

Dacă numim $2K$ ordonata punctului A'_1 , — ultimul număr din coloana 3 a tabloului I, — vom găsi un punct P al liniei bb' , — situat pe orizontala dusă la mijlocul ordonatei $A'_1 A_1$ și



la distanța PP_1 de ordonata $A'_1 A_1$, — împărțind Ω cu $2K$.

$$(29) \quad PP_1 = \frac{\Omega}{2K}$$



În adevăr, PP_1 este egal cu semisuma bazelor trapezului $bb' A'_1 A_1$ a cărui suprafață este Ω .

Prin punctul P , vom duce o dreaptă bb' care să întretaie cât de mult linia C .

Conform celor arătate la Cap. C, vom construi pe lungimea l_1 a racordării parabolice, dela B la I' , și dela S' la B'_1 parabolele de gradul al doilea tangente pe de o parte dreptei bb' și orizontalelor BB_1 , respectiv $S'' B'_1$ pe de alta.

Linia $BI' S'B'_1$, pe care o vom numi C_1 , este linia curburei unui cerc racordat prin curbe de racordare parabolică cu aliniamentele căii.

Construim în figurile 13 b sau 14 b, dela B_2 la B'_2 linia η a sumelor diferențelor de ordinate între liniile curburei C și C_1 .

Ordinatele z ale liniei η vor reprezenta dublul ripărilor ce trebuiesc date punctelor căii existente pentru a rectifica traseul la o curbă arc de cerc cu racordări parabolice la capete.

Ordonata liniei η , din punctul B'_2 , ar trebui, — în mod teoretic, — să fie egală cu zero. De fapt, din cauză că pe teren nu măsurăm săgețile în toate punctele căii ci numai în punctele distanțate cu $\frac{c}{2}$, precum și din cauza erorilor de adunare gra-

fică a diferențelor de ordinate, punctul B'_2 nu coincide exact cu axa absciselor. Eliminăm erorile de adunare grafică dacă, analog cu coloana 3 din tabloul I, întocmim pentru curba C , întocmim un tablou al ordonatelor curbei C_1 , în fiecare punct de diviziune.

Scăzând între ele numerele corespunzătoare din cele două tablouri, vom găsi valorile exacte ale diferențelor de ordinate între curba C și C_1 . Cu ajutorul lor, vom construi linia η mult mai exact.

Ultima neexactitate, ce se observă în punctul B'_2 , se neglijează luând ca axă a absciselor liniei η linia ce unește punctele B_2 și B'_2 , rezultat din calcul.

2. Conform observării V, dacă linia C_1 este linia curburei curbei ideale, la care putem rectifica traseul fără să-l lungim, urmează că suprafețele pozitive și negative, — ce se creează

între linia η şi axa absciselor în figurile 13 b sau 14 b, — trebuie să fie egale.

De cele mai multe ori, acest lucru nu este realizat în epura desemnată.

Vom avea un exces f al suprafeţelor negative faţă de cele pozitive sau invers. În primul caz f va fi negativ iar în al doilea pozitiv.

Pentru a realiza şi condiţia impusă de observarea V, ar trebui deci să modificăm poziţia liniei bb' (fig. 13 a sau 14 a). Ea se va face rotind linia bb' în jurul punctului P , adică aşa ca suprafaţa cuprinsă între ea, axa absciselor şi ordonata $A'_1 A_1$ să rămână constant egală cu Ω .

Să presupunem că am modificat poziţia liniei bb' în dd' şi am trasat şi parabolele de gradul al doilea, corespunzătoare curbelor de racordare parabolică dela D la I'_1 şi dela S'_1 la D'_1 .

Dacă linia $DI'_1 S'_1 D'_1$, — pe care o vom numi C_2 , — corespunde observării V, urmează că, însumând diferenţele de ordinate între liniile C_1 şi C_2 până la un punct dat, vom găsi corecţiunea ce trebuie adusă, în acest punct, ripării obţinute prin linia η .

Dacă vom trasa o linie a sumelor diferenţelor între liniile C_1 şi C_2 , — pe care o vom numi η' , — ordonatele ei w (fig. 13 b sau 14 b) ne vor da, în fiecare punct, corecţiunile ce trebuie adăugate sau scăzute din dublul ripărilor date de linia η .

După cum se vede din figurile 13 b sau 14 b, dublul ripării unui punct r va fi deci

$$(30) \quad r = \pm z \pm w$$

Deoarece linia η' corectează ordonatele liniei η , urmează că suprafaţa cuprinsă între linia η' şi axa absciselor în fig. 13 b şi 14 b va fi egală cu diferenţa f între suprafeţele pozitive şi negative dintre axa absciselor şi linia η .

Dacă vom aduna suprafeţele pozitive şi negative, cuprinse între cele două linii η şi η' , suma lor va fi egală cu zero.

Suprafaţa f se determină lesne, însumând toate numerele din coloana 4 a tabloului I, ce am calculat pentru a trasa linia η

sau însumând grafic toate ordonatele liniei η iar rezultatul însumării îl înmulțim cu factorul $\frac{c}{2}$.

3. Cu ajutorul valorii f , astfel calculată, să stabilim forma liniei η' în epură.

Se disting două cazuri, după cum valoarea f este pozitivă sau negativă.

Cazul I. — Valoarea f este negativă (fig. 13).

În figura 13 b se vede că, pentru a egala suprafețe pozitive și negative, linia η' va trebui să mărească ordonatele pozitive ale liniei η și să le micșoreze pe cele negative.

Urmează că va trebui să deplasăm punctul b spre stânga în d . Punctul b' se va deplasa spre dreapta în d' . Distanțele bd și $b'd'$ sunt egale și au valoarea q .

Conform convenției făcute, ordonatele între liniile C_1 și C_2 vor fi negative dela punctul D la P și pozitive dela P la D' .

Ca urmare, în figura 13 b linia va trebui trasată deasupra axei absciselor.

Linia η' se compune din trei zone distincte:

— Zona I - a se întinde din punctul D și până la I , adică în regiunea corespunzătoare curbilor de racordare dela intrare. Ea are lungimea $l_1 + q$.

— Zona II - a se întinde din punctul I și până la S , adică în regiunea curbilor arc de cerc propriu zise. Ea are lungimea l .

— Zona III - a se întinde din punctul S și până la D_1 , adică în regiunea corespunzătoare curbilor de racordare dela sfârșit. Ea are lungimea $l_1 + q$.

Notăm diferențele de ordonate între liniile C_1 și C_2 cu ε . În punctul I , această diferență este p .

$$\varepsilon_I = p$$

Notăm cu p' ordonata cuprinsă între punctul b și linia dP .

Din fig. 13-a, se vede că există relația

$$\frac{p}{p'} = \frac{\frac{l}{2}}{\frac{l+l_1}{2}} = \frac{l}{l+l_1} \quad \text{și} \quad \frac{K}{p} = \frac{\frac{l+l_1}{2} + q}{q}$$

deci

$$(31) \quad p = p' \frac{l}{l + l_1} = \frac{2K}{l + l_1 + 2q} \cdot \frac{l}{l + l_1}$$

În zona I, asimilăm suprafața $DI'' I' B$ cu un triunghi. Abcisa x variază de la valoarea 0, în punctul D , la valoarea $(l_1 + q)$ în punctul I .

Din figură se vede că există relația:

$$\frac{\varepsilon}{p} = \frac{x}{l_1 + q} \quad \text{deci} \quad \varepsilon = \frac{px}{l_1 + q}$$

După cum am arătat în Cap. B, suprafața cuprinsă între liniile C_1 și C_2 , de la D și până la ordonata unui punct dat, se echivalează cu suprafața unei fâșii de lățime $\frac{c}{2}$, iar înălțime acelei fâșii se trece în linia sumelor, în dreptul punctului din linia curburei până la care am însumat suprafețele. La întocmirea liniei η , am însumat, — din diagrama curburei, — suprafețe trapezoidale de lățime $\frac{c}{2}$ (vidi fig. 4), spre exemplu până la punctul 4, iar fâșia echivalentă, — de lățime $\frac{c}{2}$, — a fost notată simetric față de punctul 4 (fig. 4 c).

Să însumăm suprafața cuprinsă între liniile C_1 și C_2 , — compusă din elemente infinitezimale de lățime dx , — până la punctul de abscisă x . Echivalăm această suprafață cu o fâșie de lățime $\frac{c}{2}$ și o așezăm în linia sumelor, simetric față de punctul x până la care am făcut însumarea

$$\frac{c}{2} \cdot w = \int_0^x \varepsilon dx$$

deci

$$w = \frac{2}{c} \int_0^x \varepsilon dx = \frac{2p}{c(l_1 + q)} \int_0^x x dx = \frac{p}{c(l_1 + q)} x^2.$$

Rezultă că, în zona I, linia η' este o parabolă de gradul II tangentă axei orizontale și cu convexitatea în jos.

Ordonata ei, în punctul final I , este

pentru

$$(32) \quad x = l_1 + q \quad w = a = \frac{p(l_1 + q)}{c}.$$

În zona II-a, dacă mutăm originea axelor de coordonate din D în I , noile abscise vor avea expresia

$$x_1 = x - (l_1 + q)$$

Ele variază de la valoarea $x_1 = 0$, în punctul I și până la $x_1 = l$, în punctul S .

Din fig. 13-a se vede că:

$$\frac{\varepsilon}{p} = \frac{\frac{l}{2} - x_1}{\frac{l}{2}} \quad \text{sau} \quad \varepsilon = \frac{2p}{l} \left(\frac{l}{2} - x_1 \right)$$

$$\begin{aligned} w &= a + \frac{2}{c} \int_0^{x_1} \varepsilon dx_1 = a + \frac{4p}{cl} \int_0^{x_1} \left(\frac{l}{2} - x_1 \right) dx_1 = \\ &= \frac{2p}{c} \left[\frac{l}{2} (l_1 + q) + x_1 - \frac{x_1^2}{l} \right]. \end{aligned}$$

Rezultă că, în zona II, linia este o parabolă de gr. II cu tangenta în vârf paralelă cu axa orizontală. Convexitatea ei este în sus.

Axa UU'' , ce corespunde cu punctul P , este axa de simetrie a parabolei ca și a întrigii liniei.

Ordonata, la vârf, este
pentru

$$(33) \quad x_1 = \frac{l}{2} \quad w \frac{l}{2} = a + e = \frac{p}{2c} (l + 2l_1 + 2q).$$

Ordonata, în punctul final, este
pentru $x_1 = l$

$$w = \frac{p}{c} (l_1 + q) = a.$$

Tangentele extreme ale parabolei se intersectează în punctul U'' a cărei ordonată H are valoarea

$$(34) \quad H = a + 2e = \frac{p}{c} (l_1 + l + q)$$

În zona III, din motive de simetrie și de altfel cum se poate ușor verifica, linia η' este tot o parabolă de gradul II, simetrică cu cea din zona I față de axa UU'' .

Cazul II. — Valoarea f este pozitivă (fig. 14).

În figura 14 b se vede că, pentru a egala suprafețele pozitive și negative, linia η' va trebui să micșoreze ordonatele pozitive ale liniei η și să le mărească pe cele negative.

Urmează că va trebui să deplasăm punctul b spre dreapta în d . Punctul b' se va deplasa spre stânga în d' . Distanțele bd și $b'd'$ sunt egale și au valoarea q .

Conform convenției făcute, ordonatele între C_1 și C_2 vor fi pozitive dela punctul B la P și negative dela P la B'_1 .

Ca urmare, în fig. 14 b, linia η' va trebui trasată sub linia absciselor.

Ca și în cazul I, linia η' se va împărți în cele trei zone distincte:

— Z o n a I, ce se întinde dela B la I_1 și corespunde cu regiunea curbilor de racordare dela intrare. Ea are lungimea $l_1 + q$.

— Z o n a I I, ce se întinde dela I_1 la S_1 și corespunde arcelor de cerc propriu zise. Ea are lungimea $l - 2q$.

— Z o n a I I I, ce se întinde dela S_1 la B_1 și corespunde cu regiunea curbilor de racordare dela ieșire. Ea are lungimea $l_1 + q$.

Ca și în cazul întâiu, linia η' va fi simetrică față de axa UU'' . Vom stabili forma ei până la această axă.

Diferențele de ordonate, între liniile C_1 și C_2 sunt notate ε .

În punctul I_1 această diferență este p .

$$\varepsilon_{I_1} = p$$

Notăm cu p' ordonata cuprinsă între punctul d și linia bP . Din fig. 14-a se vede că există relația:

$$\frac{p}{p'} = \frac{\frac{l}{2} - q}{\frac{l + l_1}{2} - q} = \frac{l - 2q}{l + l_1 - 2q} \quad p = p' \frac{l - 2q}{l + l_1 - 2q}$$

pe de altă parte

$$\frac{K}{p'} = \frac{\frac{l + l_1}{2}}{q} \quad p' = \frac{2qK}{l + l_1}$$

deci

$$(35) \quad p = \frac{2qK}{l + l_1 - 2q} \cdot \frac{l - 2q}{l + l_1}.$$

In zona I asimilăm suprafața $BI''_1 I'_1 D$ cu un triunghi. Abscisa x variază de la valoarea 0, în punctul B , la valoarea $(l_1 + q)$ în punctul I_1 .

Din figură, se vede că există relația:

$$\frac{\varepsilon}{p} = \frac{x}{l_1 + q} \quad \varepsilon = \frac{px}{l_1 + q}.$$

După cum am arătat, în cazul I, echivalăm suprafața cuprinsă între liniile C_1 și C_2 până la ordonata unui punct dat, — compusă din elemente infinitezimale de lățime dx , — cu o fâșie de lățime $\frac{c}{2}$ și o așezăm în linia sumelor simetric față de punctul x , până la care am făcut însumarea.

Dacă w este ordonata liniei sumelor

$$\frac{c}{2} w = \int_0^x \varepsilon dx$$

$$w = \frac{2}{c} \int_0^x \varepsilon dx = \frac{2p}{c(l_1 + q)} \int_0^x x dx = \frac{p}{c(l_1 + q)} x^2$$

ca și în cazul I.

Rezultă că, în zona I, linia η' este o parabolă de gradul II, tangentă axei orizontale și cu convexitatea în sus.

Ordonata ei, în punctul final I_1 , este ca și în cazul I.

$$(32) \quad \text{pentru } x = l_1 + q \quad w = a = \frac{p(l_1 + q)}{c}$$

In zona II-a, dacă mutăm originea axelor de coordonate de la B la I_1 , noile abscise vor avea expresia:

$$x_1 = x - (l_1 + q)$$

Ele variază dela valoarea $x_1 = 0$, în punctul I_1 , și până la $x_1 = \frac{l}{2} - q$ în punctul P' , situat pe axa de simetrie PU'' a epurei.

Din triunghiurile asemenea, se vede că:

$$\frac{\varepsilon}{p} = \frac{\left(\frac{l}{2} - q\right) - x_1}{\left(\frac{l}{2} - q\right)} \quad \varepsilon = p \frac{(l - 2q) - 2x_1}{l - 2q}$$

$$w = a + \frac{2p}{c(l - 2q)} \int_0^{x_1} [(l - 2q) - 2x_1] dx_1 = \\ = \frac{2p}{c} \left[\frac{l_1 + q}{2} + x_1 - \frac{x_1^2}{l - 2q} \right].$$

Rezultă că, în zona II, linia η' este o parabolă de gradul II, cu tangenta la vârf paralelă cu axa orizontală.

Convexitatea ei este în jos.

Ordonata, la vârf, este

$$(36) \quad \text{pentru } x_1 = \frac{l}{2} - q \quad w_u = a + e = \frac{p}{2c} (l + 2l_1)$$

Tangentele extreme ale parabolei se intersectează în punctul U'' , a cărei ordonată H are valoarea

$$(37) \quad H = a + 2e = \frac{p}{c} (l_1 + l - q).$$

Din cele de mai sus rezultă că, — atât în cazul I cât și în al II-lea, — putem foarte ușor construi linia η' , fără a cunoaște poziția liniei curburei C_2 . Linia η' este formată din trei parabole de gradul II (fig. 13 b și 14 b).

Prima parabolă începe din punctul M și se termină în punctul T' , ce corespunde punctului unde se termină zona curbelor de racordare.

A doua parabolă începe în punctul T' și se termină în punctul T'_1 . Ea se va întinde pe întreaga zonă II.

A treia parabolă, simetrică cu prima față de axa UV'' , începe în punctul T'_1 și se termină în punctul M_1 .

Tangentele comune celor trei parabole încep în punctul N și N_1 , — ce se găsesc pe orizontală la mijlocul primei și ultimei zone, — și se intersectează în punctul U'' , a cărui ordonată este H .

Pentru a construi linia η' va trebui deci să putem trasa tangentele ei comune NU'' și $U''N_1$. Am arătat care este valoarea ordonatei H a punctului U'' .

Pentru a fixa poziția punctelor N și N_1 , trebuie să cunoaștem valoarea q .

4. Höfer, în tratatul său, propune, — fără a demonstra, — pentru calculul valorii q , expresia:

$$(38) \quad q = \frac{1}{4} \left[\pm \frac{l_1^2}{3l} \mp l \pm \sqrt{\left(\frac{l_1^2}{3l} - l \right)^2 \pm \frac{12f}{K}} \right]$$

iar pentru expresia lui H

$$(39) \quad H = 2K \cdot q \left[1 - \frac{l_1(l_1 + 3l)}{3l(l_1 + l \pm 2q)} \right].$$

Semnele superioare se vor aplica în cazul când f este negativ, iar cele inferioare când f este pozitiv.

5. Deoarece formulele lui Höfer, pentru calculul lui q , nu sunt demonstrate și pot fi empirice, noi ne propunem să stabilim această valoare prin următoarea metodă exactă.

Exprimăm, printr'o ecuație, că diferența f între suprafețele, pozitive și negative, — cuprinse între linia η și axa absciselor, — este egală cu suprafața cuprinsă între linia η' și axa absciselor (vidi Cap. F punctul 2).

După cum am arătat, valoarea lui f se determină direct din epură și poate fi pozitivă sau negativă.

Cazul I. — *Valoarea lui f este negativă* (fig. 13).

Suprafața cuprinsă între parabolele ce formează linia η' și axa absciselor, — ce are valoarea f , — este:

$$f = \frac{a}{3} (l_1 + q) + al + \frac{2}{3} el + \frac{a}{3} (l_1 + q)$$

sau

$$(40) \quad 3f = 2a(l_1 + l + q) + l(a + 2e)$$

însă $a + 2e = H$

iar din fig. 13 b

$$\frac{a}{H} = \frac{l_1 + q}{2} \cdot \frac{2}{l_1 + l + q} \text{ deci } a = H \frac{l_1 + q}{l_1 + l + q}$$

Introducând aceste valori în relația (40):

$$3f = 2H(l_1 + q) + lH$$

$$(41) \quad H = \frac{3f}{2l_1 + 2q + l}.$$

Egalăm relația (41) cu (34):

$$(42) \quad \frac{3f}{2l_1 + 2q + l} = \frac{p}{c} (l_1 + l + q).$$

Introducem în relația (42) valoarea lui p , dată de relația (31):

$$\begin{aligned} 3cf(l + l_1)(l + l_1 + 2q) &= 2Klq(l_1 + l + q)(2l_1 + 2q + l) \\ 3cf(l + l_1)^2 + 6cf(l + l_1)q - [2Kl(l + l_1)q + 2Klq^2] \\ &[(2l_1 + l) + 2q] = 0 \end{aligned}$$

sau:

$$(43) \quad q^3 + \frac{1}{2}(4l_1 + 3l)q^2 + \left[\frac{1}{2}(l + l_1)(2l_1 + l) - \frac{3}{2} \frac{cf}{Kl} \right. \\ \left. (l + l_1) \right] q - \frac{3}{4} \frac{cf}{Kl} (l + l_1)^2 = 0$$

notăm:

$$(44) \quad \left\{ \begin{aligned} a &= \frac{1}{2}(4l_1 + 3l) \\ \beta &= \frac{1}{2}(l + l_1)(2l_1 + l) - \frac{3}{2} \frac{cf}{Kl} (l + l_1) \\ \gamma &= \frac{3}{4} \frac{cf}{Kl} (l + l_1)^2. \end{aligned} \right.$$

Relația (43) devine:

$$(45) \quad q^3 + aq^2 + \beta q + \gamma = 0$$

Rădăcinile acestei ecuații ne vor da valoarea lui q în funcție de cantitățile cunoscute:

$$l, l_1, c, f, \text{ și } h$$

În practică, rădăcinile ecuației (45) se obțin foarte rapid prin încercări.

Putem totuși, pentru mai mare precizie, să le determinăm cu ajutorul metodei lui Cardan de rezolvire a ecuațiilor de gr. III:

$$\text{Inlocuind } q^2 = x - \frac{a}{3}$$

Ecuația (45) devine

$$(46) \quad x^3 + \left(\beta - \frac{a^2}{3} \right) x + \left(\frac{a^3}{9} - \frac{a\beta}{3} + \gamma \right) = 0$$

Notăm

$$\delta = \frac{1}{3} \left(\beta - \frac{a^2}{3} \right)$$

$$\xi = \frac{1}{3} \left(\frac{a^3}{9} - \frac{a\beta}{3} + \gamma \right)$$

Relația (46) devine

$$(47) \quad x^3 + 3\delta x + 2\xi = 0$$

Rădăcinile acestei ecuații sunt

$$x_1 = u + v$$

$$x_2 = m_1 u + m_2 v$$

$$x_3 = m_2 u + m_1 v$$

în care

$$u = \sqrt[3]{-\xi + \sqrt{\xi^2 + \delta^3}} \quad v = \sqrt[3]{-\xi - \sqrt{\xi^2 + \delta^3}}$$

$$w_1 = \frac{-1 + i\sqrt{3}}{2} \quad w_2 = \frac{-1 - i\sqrt{3}}{2}$$

Cazul II. Valoarea f este pozitivă (fig. 14).

Suprafața cuprinsă între parabolele ce formează linia η' și axa absciselor, — ce are valoarea f , — este:

$$f = \frac{a}{3} (l_1 + q) + a (l - 2q) + \frac{2}{3} e (l - 2q) + \frac{a}{3} (l_1 + q)$$

sau:

$$(48) \quad 3f = 2a (l_1 + l - q) + (a + 2e) (l - 2q)$$

însă $a + 2e = H$

iar din fig. 14 b rezultă:

$$\frac{a}{H} = \frac{l_1 + q}{l_1 + l - q} \quad \text{sau} \quad a = H \frac{l_1 + q}{l_1 + l - q}$$

Introducem aceste valori în relația (48):

$$3f = 2H(l_1 + q) + H(l - 2q)$$

de unde:

$$(49) \quad H = \frac{3f}{2l_1 + l}$$

Egalăm relația (49) cu relația (37):

$$\frac{2qK(l - 2q)}{c(l_1 + l)(l + l_1 - 2q)}(l_1 + l - q) = \frac{3f}{2l_1 + l}$$

ordonăm factorii în q și reducând cu coeficientul termenului de gr. III

$$(50) \quad q^3 - \frac{1}{2}(2l_1 + 3l)q^2 + \frac{(l_1 + l)}{2K} \left[\frac{1}{2} + 3cf \frac{l_1 + l}{2l_1 + l} \right] q - \frac{3}{4} \frac{cf}{K} \frac{(l_1 + l)^2}{2l_1 + l} = 0$$

notăm:

$$(51) \quad \begin{aligned} a' &= -\frac{1}{2}(2l_1 + 3l) \\ \beta' &= \frac{l + l_1}{2K} \left[Kl + \frac{3cf}{2l_1 + l} \right] \\ \gamma' &= -\frac{3}{4} \frac{cf}{K} \frac{(l_1 + l)^2}{2l_1 + l} \end{aligned}$$

Relația (50) devine

$$q^3 + a'q^2 + \beta'q + \gamma' = 0$$

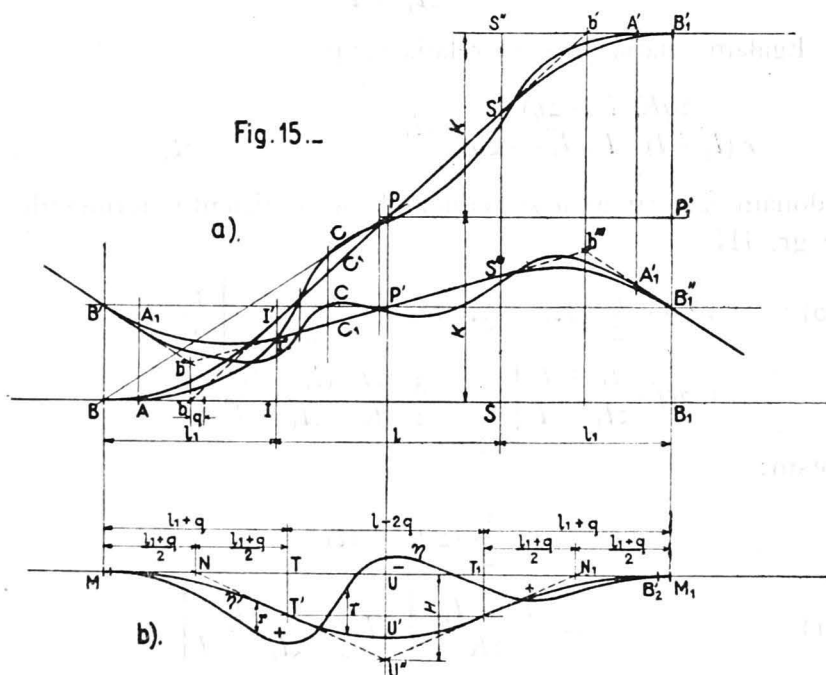
Rezolvarea ei se va face fie prin încercări, fie prin metoda Cardan astfel cum am arătat la cazul II.

G) Modificarea ordonatelor liniilor curburi

Construirea liniilor curburei, astfel cum am arătat în Cap. B și C, duce la epure foarte înalte și deci greu de executat, dat fiind marele număr de ordinate ce trebuiesc trasate.

Deoarece, din cele două linii ale curburei, nu interesează pe proiectant decât regiunea unde se evidențiază diferența

între ordonatele ei, vom putea modifica liniile de curbura dela AA' și BB'_1 la pozițiile $A_1 A'_1$ și $B' B''_1$ (fig. 15), astfel ca totuși, la fiecare punct de diviziune, diferențele de ordonate să rămână aceleași ca în primul caz.



Pentru această modificare, dacă dela B la B_1 sunt n diviziuni, împărțim cu n ordonata $B'_1 B_1 = 2K$ (ultimul număr din coloana 3 a tabloului 1).

$$\frac{2K}{n} = t'$$

rotunjim pe t' la un număr întreg t .

În fiecare punct de diviziune vom scădea, din ordonatele liniilor curburei, de atâtea ori t cât este numărul indicator al diviziunii. Spre exemplu, la diviziunea i scădem din ordonate cantitatea $t \times i$.

Pentru ca prima parte a liniilor curburei să nu treacă sub axa BB_1 , vom spori toate ordonatele cu o cantitate fixă t_1 , ce are o valoare de 5—7 cm pe epură.

TABLOUL III

Punctul de diviziune 1	Săgeata măsurată h cm 2	Ordonatele liniei C Σh cm 3	Ordonatele liniei C_1 cm 4	Ordonatele reduse ale liniei C cm 5	Ordonatele reduse ale liniei C_1 cm 6	Diferența între valorile din coloanele 5 și 6 cm 7	Ordonatele liniei η cm 8
- 2	0						0
- 1	h_{-1}	0	k_{-2}	0	k'_{-2}	$k'_{-2} = L_{-2}$	$L_{-2} = z_{-1}$
		$h_{-1} = (\Sigma h)_{-1}$	k_{-1}	$(\Sigma h)'_{-1}$	k'_{-1}	$(\Sigma h)'_{-1} - k'_{-1} = L_{-1}$	$L_{-2} + L_{-1} = Z_0$
0	h_0	$h_{-1} + h_0 = (\Sigma h)_0$	k_0	$(\Sigma h)'_0$	k'_0	$(\Sigma h)'_0 - k'_0 = L_0$	$L_{-2} + L_{-1} + L_0 = Z_1$
1	h_1	$h_{-1} + h_0 + h_1 = (\Sigma h)_1$	k_1	$(\Sigma h)'_1$	k'_1	$(\Sigma h)'_1 - k'_1 = L_1$	$L_{-2} + L_{-1} + L_0 + L_1 = Z_2$

Dacă ordonata punctului era la început h_i ordonata redusă va fi h'_i

$$h'_i = h_i - t \cdot i + t_1$$

H) *Recapitulație*

Operațiunile, ce se fac la întocmirea unei iepure de rectificare a curbei, sunt următoarele:

a) Divizarea firului de șini exterior curbei, în diviziuni de lungime $\frac{c}{2} = 5$ m (vidi Cap. G).

b) Măsurarea săgeților la mijlocul coardelor ce întind arce a căror lungime este $2c = 20$ m (vidi Cap. I).

c) Alcătuirea coloanelor 1, 2, 3 și 5, din tabloul III, cu ajutorul săgeților măsurate.

d) Desemnarea liniei C, cu ajutorul numerelor coloanei 5 din tabloul III, luând scări diferite pentru abscise și ordinate.

e) Calcularea suprafeței Ω . Insumăm numerele coloanei 3 și rezultatul îl înmulțim cu $\frac{c}{2}$.

f) Calcularea poziției punctului P, reducerea ordinatei sale și notarea sa în punctul P' (vidi Cap. F punctul 1).

g) Ducerea prin P' a dreptei b'' P' b''', astfel ca să întretaie cât mai mult linia C.

h) Desemnarea parabolilor B' I'' și S''' B''₁ pe lungimile l_1 ale racordării parabolice. Se vor calcula ordinatele parabolilor BI' și S'B' (și se vor trece în coloana 4), iar după reducerea lor și notarea lor în coloana 6, se vor desemna curbele deformate cu ajutorul valorilor din coloana 6.

i) Completarea coloanei 4 a tabloului III cu ordinatele liniei I' S', reducerea lor și notarea valorilor obținute (ordinatele liniei I'' S''') în coloana 6.

k) Calcularea coloanei 7 și 8 a tabloului III.

l) Desemnarea liniei η , ale cărei ordinate sunt numerele din coloana 8.

m) Insumarea suprafețelor cuprinse între linia η și axa absciselor. Se adună toate numerele coloanei 8, ținând seamă de semnul lor, și rezultatul înmulțit cu $\frac{c}{2}$ este valoarea f.

n) Calcularea deplasării q și a ordonatei H (vidi Capitolul F punctul 3, 4 și 5).

o) Trasarea tangentelor NU'' și $U''N_1$ precum și a liniei η' .

p) Măsurarea săgeților r cuprinse între linia η și η' la scară dublă decât aceea la care au fost desemnate ordonatele epurei. Diferențele de ordonate r sunt dublul ripărilor punctelor. Măsurându-le la scară dublă, vom avea chiar valoarea ripărilor.

r) Fixarea, pe teren, a reperelor ficși ai curbelor, conform normelor *C.F.R.* și ținând seamă de ripările calculate.

s) Riparea liniei în poziția rectificată.

I) Măsurarea săgeților pe teren

În primul rând, se vor nota punctele de diviziune pe șina exterioară a căii, la fața interioară. Notarea se face cu o cretă uleioasă. Semnul va trebui să fie cât mai precis și prelungit de pe fața superioară a capului pe fața verticală și pe inimă.

Măsurarea distanțelor $\frac{c}{2} = 5$ m se face cu o panglică de oțel, așezată direct pe capul șinei.

Primul punct de diviziune (—4) va fi acela dela care, întinzând coarda corespunzătoare arcului de 20 m lungime, nu vom găsi nicio săgeată la mijlocul ei (punctul —2).

Pentru măsurat săgețile, se recomandă utilizarea unor aparate simple, ce se pot ușor confecționa după schițele din figura 16.

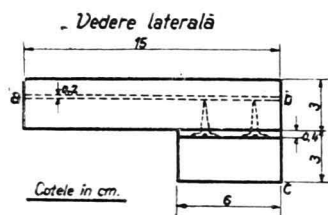
Ele se compun din 2 tacheți *simetrici*, formați fiecare dintr'un mâner de lemn pe care este fixată, prin șurupuri, o piesă din tablă de oțel sau alamă, care se aplică pe capul șinei. În mânăre este prevăzută o gaură *ab*, prin care se trece sfoara. La unul din tacheți, un nod o va opri în punctul *a*. La celălalt, ea va fi trasă de operator pe la capătul *a*, pentru a obține o coardă bine întinsă între punctele de diviziune.

Tacheții se aplică cu linia *bc* exact pe diviziunea marcată pe șină. Vor fi deci necesari doi operatori pentru menținerea tacheților în cele două puncte de diviziune.

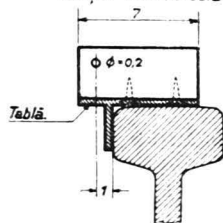
Al treilea operator va citi săgețile la mijlocul coardei (în dreptul unei diviziuni). Citirea se va face cu rigla din fig. 16.

Ea se va aplica cu aripa cornierei de tablă lateral pe capul șinei. Sfoara va trece peste rigla ce este divizată în centimetri și milimetri și va indica direct săgeata h .

a). TACHETII.



Secție transversală.



b). RIGLA

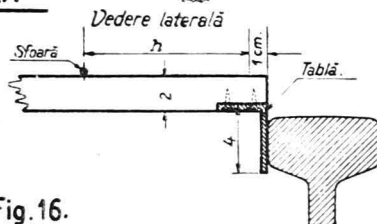
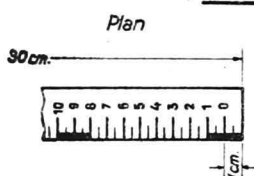


Fig. 16.

De notat că, atât găurile prin care trec sforile în mânerele tacheților cât și prima diviziune a riglei, încep la 1 cm depărtare de fața laterală a șinei.

Citirile se pot face astfel cu precizie.

N O T E

EVOLUȚIA CENTENARĂ A ȘTIINȚEI FIZICE ÎN ROMÂNIA

La 1 Octombrie 1838 e numit titular la clasa cea mai înaltă de Filosofie a « Academiei Mihăilene » din Iași, Profesorul *Teodor Stamati* (1813—1853) « Doctor în Filosofie și Arte libere » dela Universitatea din Viena, cu Diploma din 10 Mai 1838; numit titular la catedra atunci înființată de *Matematici înalte și de Fizică*, împărțită pe doi ani în felul următor:

Anul I: Matematici înalte. — Algebra.

Anul II: Fizica teoretică și experimentală.

Deci în anul 1839/40 s'a ținut, în anul întâi, cursul de Matematici înalte, iar în anul următor, 1839/40, — sunt tocmai 100 de ani — s'a ținut pentru prima dată în țările Române un curs înalt de Fizică teoretică și experimentală. Dar pentru ca să se fi putut ține cursul experimental, trebuia să fi fost și aparatele necesare pentru aceasta. Ori, chiar dela numirea titularului *T. Stamati*, Eforia școlară a vremii acordase și 30.000 lei donație, cu care sumă se aranjase un « Cabinet de Fizică » așa cum s'a numit la început, și așa cum a continuat să fie numit și după trecerea aparatelor la Universitatea din Iași, după 1860, până către 1900, de când numele cel dintâi a fost înlocuit prin acela modern de « Laborator de Fizică ».

Că s'au făcut experiențe la Cursul din 1839/1840, avem dovada, căci la examenul public din vara anului 1840 chiar elevii au făcut experiențele în fața publicului asistent, care minunat de această inovație își dă pe loc contribuția pentru ca să se continue înzestrarea cu alte aparate, iar Domnitorul M. Sturdza Vv contribue — proprio motu — cu suma de 8.800 lei pentru aparate și acordă titlul de « Paharnic » tânărului inițiator.

Aceasta e cartea de vizită a învățământului științelor fizice în România.

Elevii cari făceau pentru întâiași dată în țară acele cursuri și experiențele corespunzătoare erau:

1838/39: *N. Ionescu*; frații *Gr. Văsescu*; fr. *Romalos*; *Gh. Giușcă*.

1839/40: *I. Alinescu*; *Iancu Alexandri*; *D. Cuza*; *I. Docan*; *Radu Mihail*.

1840/41: *I. Martino*; *I. Pangrati*; *G. Manu*; *Casemir*; *Sion*; *G. Buzdugan*.

1841/43: *Panait Donici*; *N. Quinez*; *V. Vrabie*; *C. Vrabie*; *D. Quinez*.

1849/53: *V. A. Ureche*; *N. Culianu*; *G. Mârzescu*; *I. Ciurea*; *Al. Peiu*;

Gr. Melidon ; notând aci numai pe șefii de promoție cari s'au ilustrat mai târziu în viața publică și cea culturală a țării, precum se va arăta mai jos.

Intr'un raport al Referendarului *G. Asachi*, din 1840/41, aflăm care erau cursurile clasei de Filosofie din acel an:

« Dans la Faculté de Philosophie, dont le cours est fixé pour 2 ans, on « enseigne la Logique, les hautes Mathématiques, l'Histoire naturelle, la « Physique théorique et expérimentale ». Profesorii erau *P. Câmpeanu* și *G. Săulescu* pentru Filosofie, *Dr. Cihac*, *Dr. T. Stamati* și *Al. Costinescu* pentru Științe.

În 1842 se adaugă un curs de Geometrie Descriptivă al Ing. *Al. Costinescu*, un curs practic de Agronomie al lui *L. Filipescu*, și cursul de Mineralogie, Geologie și Economie politică ilustrat de Ing. de Mine dela Paris, de marele *Ion Ghica* de mai târziu.

În toamna 1843 viitor, se va inaugura și cursul de Istorie Națională prin patrioticul și celebrul cuvânt de deschidere al lui *Mihail Kogălniceanu*, marele bărbat de Stat de mai târziu.

I. Cadrul Redeușteptării Naționale

(1840—1859—1860)

Acesta e cadrul în care s'a încetățenit științele fizice în țara Moldovei mai întâi, în țara Românească mai pe urmă; nu a lipsit nici perla Ardealului, acestui cadru inițial, căci, dacă *T. Stamati* era Moldovan, fiu al Preotului Iconom *Iftimie Stamati* dela Suceava, bunul său era văr primar al Mitropolitului *Iacov Stamati* (1748/1803) care venise din Ardea! prin 1790, adus și sprijinit de faima Mitropolitului cărturar și bărbat de mare socotință în cele trecătoare ale vieții. Prin urmare *T. Stamati* era nepot drept de Ardelean, precum drept Ardelean a fost urmașul său la catedră *Ștefan Micle* de mai târziu. S'a dovedit și în acest caz special cum Ardelenii trecuți dincoace în țara liberă și-au putut desvolta din plin calitățile lor intelectuale, ca și puterea lor de muncă și de inițiativă.

În cadrul de redeșteptare trasat mai sus și priveghiat cu multă osârdie de Eforia Școlară a vremii, elevii de atunci și-au dat și ei toată osteneala ca să răspundă chemării generațiunii lor, și cei mai dotați dintre dâșii, trimiși în străinătate pentru perfecționare și pentru cunoașterea altor forme de civilizație decât cea greco-orientală ce domnise până atunci prin părțile locului, s'au întors în țară deplin edificați asupra misiunii ce aveau de împlinit în cursul vieții lor, și pe care au împlinit-o: Unirea mai întâi, Independența mai pe urmă.

Toți elevii frunțași citați mai sus au fost unioniștii din 1857-59; unii din ei, din seriile mai vechi, au fost părtași chiar la evenimentele din 1848, când frații *Romalos* au fost exilați la Constantinopol, unde a și decedat unul din ei, iar un altul, *N. Quinez*, a fost surghinit până în Siberia. S'a putut întoarce însă, și sub Domnia următoare a lui *Gr. Ghica Vv* a fost și el trimis în străinătate — la Paris — reușind să intre în Școala Politehnică de acolo,

și s'a întors Ofițer de Geniu, ajutor al camaradului său *Panait Donici*, după cum vom vedea mai jos.

Iată în scurt serviciile aduse de generația elevilor « Academiei Mihăilene » din Iași, formați în cadrul în care a funcționat și *T. Stamati* ca Profesor al Academiei.

a) *In viața publică:*

N. Ionescu (n. 1823), Prof. Univ. Iași; Ministru de Externe, 1876-77.

Al. Gr. Vădescu (n. 1823), Parlamentar; Ministru de Finanțe, 1867.

Ion Docan (n. 1820), Parlamentar; Ministrul Lucrărilor Publice, 1877.

Pan. Donici (n. 1825), Inginer de Poduri și Șosele; Ministrul Lucrărilor Publice, 1867-68.

V. A. Ureche (n. 1834), Prof. Univ. Iași, Buc.; Ministrul Cultelor, 1881-82.

G. Mărzescu (n. 1835), Prof. Univ. Iași, Buc.; Ministrul Cultelor, 1869 și 1896.

Rd. Mihail (n. 1819), Parlamentar; Ministrul Lucrărilor Publice, 1885 și 1886.

D. Gusti (n. 1822), Profesor; Primar Iași; Ministrul Cultelor, 1867-1868.

b) *In viața culturală, didactică, civilă:*

Ing. I. Martino (n. 1824), Șc. Politehnică Paris; Ofițer de Geniu.

Ing. N. Quinez (n. 1826), Șc. Politehnică Paris; Maior de Geniu.

Prof. I. Pangrati (n. 1822), Prof. la Academia Mihăileană.

Prof. N. Culianu (n. 1832), Univ. Paris; Profesor și Rector al Univ. Iași.

Ing. Al. Peiu (n. 1835), Elev Șc. Politehnică Paris; Colonel în Marină; Dir. Șc. de Poduri și Șosele București.

Ing. D. Quinez (n. 1836), Șc. Politehnică Paris; Prof. Matematici, Iași.

Ing. Gr. Melidon (n. 1836), Șc. Politehnică Paris; Inginer; Proprietar.

Ing. D. Frunză (n. 1832), Șc. de Poduri și Șosele Paris; Președintele Cons. Tecnic Superior.

Ing. Sp. Yorceanu (n. 1832), Șc. Politehnică Paris; Școala de Poduri și Șosele, Paris; Președintele Cons. Tecnic Superior.

Ing. Pan. Donici (n. 1825), Șc. Politehnică Paris; Școala de Poduri și Șosele, Paris; Ministrul Lucrărilor Publice.

Cursuri tipărite. În Facultățile înalte, pe vremuri, se urmau cursurile după manuscrisul profesorilor, cari dictau și elevii transcriau, ceea ce risipea multă vreme. Eforia Școlară avea grijă să tipărească treptat cursurile care erau cele mai frecventate și a început firește cu cursurile claselor începătoare.

Și *T. Stamati* și-a compus îndată după numire cursurile sale în manuscris, și avea manuscrisul său datat Iunie 1841 pentru cursul de *Istorie Naturală* ce-a ținut în locul Dr. *Cihac*; acolo arată că a cules părțile de *Mineralogie* și *Botanică* după autori străini, iară *imperia animalelor* (*Zoologia*) după *Istoria Naturală* de Dr. *Cihac*. Manuscrisul acesta s'a tipărit în 1848 cu cheltuiala Eforiei Școalelor. S'a tipărit mai întâi cursul acesta, căci era destinat pentru clasele numeroase din Umanioare.

În anul următor 1849 i se tipărește și Cursul de Fizică, cu care ocazie aflăm și toate titlurile *Prof. T. Stamati*:

« *Fizica elementară* » pentru clasele Colegiale din Principatul Moldovei, compilat după *F. Crisu de Paharnicul Teodor Stamati, Doctor de filosofie și de frumoasele arte. Profesor public de Fizică și istoria Naturii la Academia Mihăileană din Iași, Mădular efectiv al Societății de Medici și Naturaliști din Principatul Moldovei. Intâia ediție, cu cheltuiala Casei Școalelor, Iași, Tipografia Institutului Albinei, 1849.*

Dăm « Scara » acestui tratat: *Introducerea, Partea I: Fizica Generală, despre Trupuri în general (corpuri), însușirile, mișcarea, căderea lor ; Trupurile solide: echilibrul, oscilațiile, pendul, ciocnirea, apăsarea, frecarea ; Trupurile fluide: lichidoase, elastice sau gazoase ; plutirea și împotrivirea la mișcare. Despre Sunet (Acustică). Partea II: Fizica specială: atragerea chimică, lumină, foc și căldură. Electricitate, Magnet. Partea III: Fizica aplicată: Împărțirea cea matematică a pământului și Univers ; Geografia Fizică: Marea, Lacuri, Fluviu, Izvoare, Continent, Insule, Interiorul pământului, Meteorologie.*

Total 184 pag. format mic, cu 298 paragrafe.

Din « Precuvântare » aflăm: « o așa frumoasă și folositoare Știință, la « Națiile civilizate se împărtășește tinerimei încă din fragedă vârstă. Noi « Românii până acum, în limba noastră, încă nu avem vre-o carte cuprin- « zătoare de această știință, aceasta este cea dintâi care acum părăsește tipa- « rul. Ea însă este menită a fi mai mult o carte elementară școlastică pentru « clasele de Colegii, drept care precît s'a putut potrivit pentru aceste clase « m'am sârguit de o am și prelucrat-o ».

Cartea lui *T. Stamati*, cu graiul său curat moldovenesc, cu unii termeni științifici nemțești: pendel-pendul, cu alți termeni în genul *Ar. Pumnul*: puzăciune-pozițiune, nepătrundimea, împărțibilimea, porimea, cari vor fi înlocuiți mai târziu prin nepătrundere, divizibilitate, porozitate, ș. a. Cartea lui *T. Stamati* are alură științifică; e la curent cu descoperirile din urmă ale Fizicii: efect Seebeck, efect Arago; nu spune încă de telegraf, dar vorbește frumos de teoria lui Ampère asupra curenților moleculari și efectul lor magnetic.

Cartea a rămas clasică până la 1870 în perioada următoare, când apar două Cărți deopotrivă de bune: « Elemente de Fizică » pentru Liceu de *P. Poni*, și « Elemente de Fizică » pentru Universitate de *Em. Bacaloglu*.

St. Micle, urmașul la catedră lui *T. Stamati*, la « Academia Mihăileană » era foarte abil experimentator, era absolvent al unei Școli Politecnice din Budapesta, dar carte școlară nu a scris nici pentru Academie, nici pentru Universitate, unde a trecut în 1860.

II. Cadrul Unirii (1859—1878—1880)

În epoca următoare, epoca Unirii, Știința fizicii își mută sediul evoluției sale și la București. În Iași, *St. Micle* trece, în 1860, Profesor la Universitate pentru Fizică și Chimie, ramuri pe care le deține nedespărțite până în 1878,

când Chimia trece asupra Prof. *P. Poni*; la Academie-Liceu, *Șt. Micle* rămâne până în anul 1866, când întorcându-se dela Paris tânărul fost bursier *P. Poni*, elev al lui *H. S-te Claire Deville* și lui *Regnault*, i se dă Catedra dela Academie în Februarie 1866 și o deține cu mare strălucire până în 1878 când trece la Universitate pentru Chimie. *P. Poni* a tipărit, imediat ce a luat catedra, un Curs de Chimie și un altul de Fizică, care au fost clasice timp de 33 ani, până la 1899, când s'a schimbat fundamental împărțirea pe clase a materiei acestor două discipline a Fizicei și a Chimiei. Ultimele ediții au fost a IV pentru Fizică din 1891, după care am învățat însu-mi în Liceu, și a V pentru Chimie. Cărți în adevăr clasice; prin preciziunea, prin claritatea lor, prin documentarea lor științifică și ținerea la curent cu progresele care au fost uimitoare pentru aceste Științe în acea epocă (1860—1880—1890).

La București Universitatea se deschide abia în 1864 și are ca prim Profesor pentru Fizică pe *Em. Bacaloglu*, fost bursier al Statului pentru studiul Fizicei și Matematicilor în străinătate. Pentru disciplina Fizicei, Universitatea din București a avut un avantaj inițial, căci a făcut dela început separarea catedrelor de Fizică de Chimie; și alegerea Prof. *Bacaloglu* a fost reușită, căci s'a ales un om de merit și devotat științei sale. A fost membru al Academiei Române, ales în 1879, odată cu Colegul său din Iași, mai tânăr, *P. Poni*.

În 1870 *Bacaloglu* își publică Cursul său dela Universitate sub titlul « *Éléments de Physique* » pentru uzul școalelor secundare și superioare. În prefață scrie:

« Lipsa totală de ua carte de Fisica și întrebările ce mi se facu în tote « dilele, deca nu imprim cursulu predatu la Universitatea nostra, me au « indemnatu sa procedu la aceasta lucrare, nu ensa fara orecare sfiela. Siu « ce differinția este între a face unu cursu și a-lu aterne pe chartia, siu « catu este de greu de a scrie ua carte seriosa și de a-și exprima ideile cu « vorbe proprii, mai ales care tratedia despre ua sciinția experimentală, nu « pote fi scrisa cu unu oare-care successu, decatu deca autorulu a avutu « ocașiune sa meditedie anni multi asupra materii, sa urmaresca continuu « progressulu sciintiei, sa o predea în mai multe ronduri, în fine sa essecute « elu ensusi tote incercarile cerute studiulu acelei sciintie; și totuși nu pote « sa dea cartea publiculu decâtu cu reserva ».

Am dat ortografia timpului ca să învederez că fiecare face parte vrând nevrând din cadrul epocii sale.

Bacaloglu dă mai departe literatura consultată: *Tratatele clasice atunci: Jamin, Daguin, Lamé, Biot, Billet; Müller, Wüllner, Beer; Hershel-On ligt; « Annalen d. Physik », « Annales de Physique ».*

Iată și *Tabula de Materii: Introducerea, Gravitatie, Stări fizice, Magnetism, Electrostatica, Electrodinamica, Căldura, Acustica, Optica și Catoptrica, Dioptrica, Dispersiunea, Interferența, Inflessiunea, Difrakția, Refrakțiunea îndoită, Polarisațiunea, Polarisațiune cromatică.*

Cartea se prezintă ca un tratat științific de valoare, care a avut răsunet în vremea sa, a avut o a doua ediție în 1889, mult adăogită și tratate mate-

matică suficientă. La Școala *Bacaloglu* și Colegii săi s'au format primii Licențiați ai Universității din București, cari au fost nume ilustre mai târziu în viața culturală și politică a țării:

1873. *N. N. Hârjeu*, în urmă Inginer de Poduri și Șosele dela Paris

1873. *C. M. Mironescu*, în urmă Inginer de Poduri și Șosele dela Paris.

1874. *M. M. Rîmniceanu*, în urmă Inginer de Poduri și Șosele dela Paris.

1874. *Sp. C. Haret*, în urmă Doctor în Matematici dela Univ. Paris.

iar ceva mai târziu fizicienii:

C. Miculescu, în urmă Doctor în Fizică la Paris.

Dr. Hurmuzescu, în urmă Doctor în Fizică la Paris.

III. *Independența și Regatul Liber*

(1878 — 1900)

În această epocă, la Iași, catedra *St. Micle*, scindată din 1878, e ocupată pentru Chimia Generală de Prof. *P. Poni*, iar la decesul lui *St. Micle*, din anul următor, catedra de Fizică Generală e încredințată Prof. *I. Stravolca*. Acesta din urmă face un curs experimental, urmând și recomandând tratatul *Bacaloglu* dela București, și eu însumi am trecut, în 1904, examenul de Optică după această recomandare.

E de interes să semnalăm aci ce a devenit cu vremea vechea catedră *Stamati* dela « Academia Mihăileană ». După *St. Micle* știm că a deținut-o Prof. *P. Poni*, până la trecerea sa la Universitate în 1878; după aceea e ocupată prin concurs de *D. Negreanu* și deținută de acesta personal, sau prin suplinitori, până la 1889 când trece profesor la Universitatea București. Succesor la Iași aflăm pe Prof. *V. Butureanu*, care deține titlura Catedrei până la 1898 data trecerii sale ca titular la catedra ce a ocupat la Universitatea din Iași. Succesor temporar a fost și viitorul universitar *P. Bogdan*; ceea ce a constituit e epocă de glorie de aproape trei sferturi de veac.

La București, încă din 1889 se asociază la catedra *Bacaloglu* și Prof. *D. Negreanu*, recent Doctor în fizică dela Paris, menținându-se un singur Laborator până la decesul lui *Bacaloglu* în 1891. La acea dată, Consiliul Profesorat al Facultății de Științe din București decide ca să se mențină două catedre de fizică în Facultate, și să se scindeze și Laboratorul în două Laboratoare noi, afectate la cele două catedre cu titlurile:

Catedra I. — Gravitate, Căldură și Electricitate, ținute de profesorul *D. Negreanu*.

Catedra II. — Fizică Mol., Acustică și Optică, ținute de profesorul *C. Miculescu*.

Decizia Consiliului e aprobată de Ministrul de Instrucție *P. Poni*.

Iată dară data certă — 1891 — a scindării disciplinei Fizice în Regat în două catedre cu denumirile de mai sus, denumiri ce au fost reîndroduse în legea de unificare din 1938.

Scindarea paralelă la Universitatea din Iași se face după 7 ani, în 1898, când Prof. *I. Stravolca* va continua să dețină Acustica și Optica, iar catedra

și laboratorul nou înființate de Căldură și Electricitate vor fi atribuite Prof. Dr. Hurmuzescu.

Evoluția Fizicei la Iași marcase încă din 1897 un pas înainte, prin înființarea unei Conferințe de « *Calculul Diferențial și Integral și Fizică Matematică* » atribuită Prof. Dr. Hurmuzescu, recent Doctor în Fizică dela Paris. Prin această creare se dedea o indicație nouă, că studiul complet al Fizicei trebuie să fie însoțit de o *Analiză matematică a fenomenelor fizice*, principiu susținut cu tărie de îndrumătorul de atunci al învățământului superior P. Poni.

Căci personalitățile culturale cari prezidă această epocă a Regatului liber sunt — necontestat — P. Poni și Spiru Haret, atât ca profesori eminenți, cât și ca personalități politice, ei deținând Ministerul Instrucțiunii în această frumoasă perioadă din evoluția țării.

IV. Consolidarea Regatului

(1900—1913—1918—1920)

Epocă caracterizată prin muncă asiduă, prin realizări efective. Dacă în epocile anterioare o doză de romantism cultural ședea bine, în epocile ce pornesc de aci înainte realizările contează.

În această epocă se realizează următoarele achizițiuni definitive:

- a) Lucrările practice de Laborator, Seminarii pentru licență;
- b) Doctoratele în țară; primul Doctorat se trece în Decembrie 1904 sub președinția Prof. P. Poni, primul Doctor în Științe din țară fiind Prof. N. Costăchescu, urmat de I. Scriban, G. Macovei, G. Spacu și ceilalți cari azi sunt personalități proeminente în știința și cultura română;
- c) Lucrările originale ale profesorilor și laboratorilor; întreținerea Revistelor științifice între cari « *Annales scientifiques de l'Université de Jassy* » sunt pornite de Prof. P. Poni și Dr. Hurmuzescu continuate de I. Borcea.

În domeniul Fizicei, Prof. D. Negreanu continuă lucrările începute la Paris, dând 9 comunicări la « *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* » din Paris, alte Note și Memorii în « *Analele* » și « *Buletinul Academiei Române* ».

Prof. C. Miculescu era foarte des însărcinat prin Consiliul permanent de instrucțiune să vegheze la mișcarea generală a instrucției în țară.

Prof. Dr. Hurmuzescu continuă lucrările personale, comunicate la « *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* » în Paris, « *Annales* » din Iași, alte reviste străine; mai mult, pune bazele, începând dela Iași, unei școli de cercetări care va da roadele în perioada următoare, răspunzând astfel unui deziderat al condițiilor de cercetare și de creare al vremurilor moderne;

d) *Cursurile* erau unele litografiate, precum era un curs clasic al Prof. C. Miculescu de Acustică și Optică, după Lippmann; Prof. Hurmuzescu își litografia mereu cursul ajungând la numeroase ediții; singur Prof. Negreanu a început în 1907 să-și publice Cursul Universitar cu Electrostatica

continuat în 1908 cu Gravitarea; asupra acestei din urmă publicațiuni ne vom opri un moment, vom da conținutul celor 380 pagini tipar și în urmă câteva referințe de ansamblu.

Conținutul tratatului *Negreanu* — « *Gravitate* » — din 1908: 1. *Noțiuni de Mecanică; Statică; Cinematică; Dinamica Sistemelor, Centru de greutate; Moment de inerție.* 2) *Gravitate: Căderea corpurilor; Aruncare oblică, Pendul.* 3) *Măsuri M.L.T.* 4) *Hydrostatică cu HydrocINETICĂ* (fără HydrodINAMICĂ propriu zisă). 5) *Gazuri, din punct de vedere static* (fără teoria cinetică).

Referințe: 1. Am cunoscut acest Tratat abia acum câte-va săptămâni, când l-am căutat special într-o Bibliotecă Universitară pentru a-l examina. Tratatul a rămas la prima ediție și nu a mai fost profesat ca atare, *Prof. Negreanu* decedând în 1908 chiar.

2. Factura cursului e pe jumătate experimentală, pe jumătate Calcul analitic, sau teoretic. Ar corespunde modelelor franceze ale vremii, când nu se despărțea partea pur experimentală de cea teoretică a Fizicii.

3. Degajând partea de calcul, nu se remarcă o unitate de metodă, care se obține numai dacă se separă partea experimentală de partea pur calcul, și dacă se dau elementele de calcul necesare separat de Capitolele unde e nevoie de aplicația lor.

4. Impărțirea materiei e judicioasă, valabilă și azi, cu reticențele exprimate mai sus la relatarea cuprinsului. De sigur că însuși *Prof. Negreanu* ar fi pus lucrurile la punct într-o a doua ediție: Hydrodinamica, Teoria cinetică, Calculul separat.

Apogeul perioadei de consolidare a Regatului a fost de sigur în 1913, când *T. Maiorescu* prezida Conferința de pace dela București. Aceeași dată cunoaște un apogeu și pentru Disciplina noastră Fizică, 1912, care face un pas hotărâtor cerut de nevoia imperioasă a momentului, călăuzind studiul său și spre aplicațiunile practice și tehnice: Telegrafia mai întâi, Electrotehnica mai în urmă. Ca semn al acestei evoluțiuni firești la acea vreme, Facultatea de Științe din București capătă în 1912 a treia catedră, intitulată « *Aplicațiunile Electricității* ». Facultatea de Științe din Iași continua aceleași servicii de aplicațiuni, începute din 1908—1910, utilizând cele două catedre ale sale.

Războiul a oprit un moment această evoluție, iar după război, întregirea aduce condițiuni noi, pe care le examinăm de aproape în paragraful ce urmează.

V. Intregirea

(1919/1920—1940/1945)

Intregirea ne-a adus sporul cu două Universități — Cluj, Cernăuți — cu vechimi respective de 47 și 44 ani la acea epocă, și cu evoluțiuni diferite de cele ale Regatului.

În ce privește disciplina pentru Fizică, la Cluj s'au menținut 2 catedre: Fizica experimentală și Fizica Teoretică cu Aplicațiuni; la Cernăuți 3 catedre: Fizica Experimentală, Fizica Teoretică, Fizica Cosmică.

La fiecare din cele 2 Universităţi noi, câte o catedră a fost ocupată prin personalităţi formate local: Prof. *A. Maior* la Cluj, decedatul Prof. *Steleanu* la Cernăuţi; pentru complectare s'a recurs la elemente din Regat, iar la Cernăuţi Catedra cea importantă — Catedra Experimentală cu Institut — a fost fericit ocupată de Prof. *E. Bădărau*, format la Universităţile din Italia şi Graz. In organizarea iniţială — 1920 — a acestor două Facultăţi s'a menţinut deci pentru Fizică modelul local al distribuirii materiei de licenţă în partea experimentală a întregii Fizice de o parte; cursul în doi ani — anii I şi II; partea teoretică a întregii Fizice la cealaltă catedră — anii IV şi V. Era sistemul Universităţilor germane, pe când în Regat se menţinea sistemul francez.

Deosebirea aceasta de organizare nu a prejudiciat asupra formării absolvenţilor şi licenţiaţilor respectivi, cari prezentându-se în condiţii egale la examenele de capacitate se adevereau deopotrivă de pregătiţi, independent de felul divers al pregătirii lor.

Această diferenţiere formală a titlului şi împărţirea catedrelor a durat până la legea din 1938, când s'a produs uniformizarea în sensul că s'a extins la Cluj şi Cernăuţi împărţirea catedrelor în sensul celor din Regat; consecinţele acestei uniformizări aparţin epocii viitoare, şi vor fi examinate în paragraful următor.

In ceea ce priveşte cursurile autografiate sau tipărite în perioada întregirii, semnalăm — după cât avem cunoştinţa până în prezent:

la Bucureşti continuă cursurile autografiate ale Prof. *Hurmuzescu*;

la Cernăuţi, cursul autografiat al Prof. *E. Bădărau*, 1925;

la Cluj, cursurile Prof. *A. Maior*: Electricitatea, 1927 şi Optica, 1928;

la Iaşi, cursul tipărit al Prof. *Şt. Procopiu*: Electricitatea. Vol. I şi II, 1929 şi 1939;

la Cernăuţi, cursul autografiat de calcul vectorial şi Mecanica fizică, 1930, ale autorului acestei note;

la Cluj semnalăm şi capitole speciale de Fizică modernă ale Prof. *A. Maior*, 1933/34.

In această enumerare ne-am ocupat mai puţin de latura pur experimentală a Fizicii, ramură unde principalul îl formează experienţele de curs şi lucrările practice de laborator; totuşi, un tratat experimental unitar, corespunzând capitol cu capitol de se poate, cu un al doilea tratat unitar — teoretic — *Bruhat* desfăcut în două tratate —, ar constitui o fericită şi necesară achiziţie pentru disciplina noastră — Fizica.

VI. Unificarea (1938—1945—1950)

Examinând cursurile citate mai sus, constatăm o diversitate de tratare; fiecare Facultate având a răspunde la condiţiuni speciale fie prin înzestrarea deosebită, fie prin angrenajul în care e prinsă. Exemple: la Bucureşti şi Iaşi

catedrele de Fizică trebuiau să servească și secțiunii de științe aplicate — Electrotecnica și Chimie Tehnologică până la legea din 1938, după care facultatea de științe a rămas cu atribuțiuni pur științifice. Dar, un fapt nou — « unificarea » — se impune pentru disciplina noastră — Fizica — în acest moment:

- a) Unificarea termenilor, deci a definițiilor;
- b) Unificarea metodelor de analiză;
- c) Unificarea unor tratate sumare de curs;
- d) Constituirea unui bloc unitar, minimal, al materiei tratate.

Pentru a ne da seama asupra acestui bloc minimal, e nevoie să trecem într-o sumară revistă procedeele întrebuintate de universitățile occidentale.

În Franța, după o tratare în clasa de « Mathematiques spéciales » a părții experimentale mai elementare, Fizica își păstrează în Universități un caracter special de « Physique générale », cu prezentarea simultană a unor capitole experimentale mai delicate odată cu analiza, calculul sau teoria lor respectivă. Cităm între tratatele care au fost pe rând clasice: *Jamin-Bouthy*, 1880, *Chappuis-Berget*, 1895, *Ollivier*, 1910 — mai mult experimental, *Bruhat*, 1920—1936. O tratare a parte prezentau cursurile *Lippmann* « Optique » și « Thermodynamique », cursurile de Fizică matematică ale lui *H. Poincaré*; considerând vechiul *Bouasse* ca un « Handbuch ».

Dăm aci ultima expresiune a Cursurilor franceze — *Bruhat*, 1920/1936:

1920, Electricité, III éd., 1934, 740 pag. Cursul ținut la Facultatea de Științe din Lille;

1930, Optique, II éd., 1934, 774 pag. Cursul ținut la Școala normală superioară din Paris;

1930, Thermodynamique, II éd., 1933, 422 pag. Cursul ținut la Școala normală superioară din Paris;

1934, Mécanique Physique, I éd., 708 pag. Cursul ținut la Sèvres.

1936, Recueil de 200 problèmes, 348 pag. Probleme de agregatie și licență.

În țările germanice avem recent următoarele cursuri:

1932, *G. Joos*, Lehrbuch der Theoretischen Physik, Jena, ed. II, 1934, 670 pag.

1936, *R. Fuerth*, Einführung in die Theor. Physik, Praha, 470 pag.

1936, *R. Fuerth*, Einführung in die Exper. Physik, Praha.

1936, *Westphal*, Experimental-Physik.

Aceste exemple ne dau extremele între care ne putem azi mișca, pentru a putea da un curs, sau « o serie de cursuri » unitare, de Fizică pentru uzajul tuturor Facultăților noastre; tratatele *Bruhat* dau un model frumos al metodei franceze, tratatele *Fuerth*, *Joos* dau un model impecabil al metodei germane pentru Fizica teoretică—*Fuerth*, *Westphal* pentru Fizica experimentală.

Nu avem la îndemână un tratat englez de Fizică recent, dar după *Lamb* « Dynamics », putem aprecia ce fel a evoluat metoda engleză succintă.

Dăm comparativ capitolele teoretice din *Joos*, *Fuerth*, *Bruhat*:

	Joss	Fuerth	Bruhat	Pag.
I. Analiza matematică	60	50		
II. Mecanică	160	130	Méc. Phys.	700
III. Electricitate	70	60	Electricité	740
IV. Optica	60	30	Optique	770
V. Fenomene Electronice	50	50		
VI. Termodinamica	70	50	Thermodynamique	420
VII. Mecanică statică	70	50		
VIII. Constituția Atomică și Mol. .	100	30		
Probleme	30	—	Problèmes	340
	pag. 670	470 pag.		pag. 3000

Remarcăm paralelismul *Joos-Fuerth*, Prah-Jena deosebit de *Bruhat*.

La noi, din cele 5 cursuri citate mai sus, cursurile de Electricitate Prof. *Hurmuzescu* 1912, *Procopiu-Iași* 1929, formează un model — experimental și analitic — la care se alătură și cursul de electricitate *Bădărdau*, Cernăuți 1925.

Cursurile Prof. *A. Maior* Cluj și *Bedreag* Cernăuți 1930—1940 formează un al doilea model, răspunzând titlului catedrelor respective de Fizică teoretică ce au durat până la legea 1938.

Nu cunosc ce fel a evoluat cursul colegului *A. Maior* la Cluj, ulterior legii 1938; la Cernăuți, unde s'au încadrat doi titulari ai catedrelor de electricitate, lucrurile s'au aranjat în chipul următor: un curs se adresează Secției fizice și matematici — curs teoretic; alt curs se adresează Secției chimie — curs experimental.

Semnatarul acestor rânduri a trecut prin întreaga filieră a predării Fizicii între 1914—1940. A predat Fizica experimentală între 1914—1919 în calitate de Conferențiar, și cursurile respective sunt autografiate din 1915 și 1919. În 1920 dându-mi-se suplinirea catedrei de Electricitate la Iași, am fost însărcinat să fac un curs complet de Fizică, în doi ani, din partea analitică-teoretică a acestei discipline, și făceam astfel într'un an Electricitatea, inclusiv curent alternativ și Termodinamică; în anul următor făceam Optica inclusiv electromagnetica.

Din 1922, când am repetat ciclul, am introdus elementele Calculului vectorial de care nu m'am mai separat în urmă.

După 1926 — la Cernăuți — ca titular al unei catedre teoretice, am urmat întocmai norma ultimă dela Iași, și această normă își are expresiunea provizorie în cursul redijat de seria numeroasă de matematicieni din 1930, cu următoarele capitole: Calcul vectorial, Teoremele dinamice, Legile electromagnetice — inclusiv undele electro-magnetice, Ecuații cu derivate parțiale, Elasticitate și Hidrodinamică.

Părțile specifice pentru licențe în Fizică: Termodinamica cu Radiațiuni termice și Optica electromagnetica cu Serii spectrale le avem în Manuscris, pe care-l puteau utiliza studenții mai puțini ai Secției fizice.

Cu schimbarea titulaturii catedrei, în 1938, și ca urmare a limitării materiei aferente noului catedre m'am decis să dau o reedijare proprie cursului, punând-ul în acord cu noua titulatură a catedrei: 1) Gravitare, 2) Căldura, 3) Electricitate, din cari:

Partea I-a Gravitare este redijată cu capitolele principale: 1) Calculul vectorial și repetiri din analiză; 2) Gravitare cu elemente de mecanică rațională; 3) Medii elastice și Hydrodinamica; adresându-se — repet — Secției fizice și Matematici, anii III și IV.

Față de redijare provizorie din 1930, redijare actuală, ceva mai îngrijită, pentru a trata Gravitare, dă o mai mare extensiune Mecanicii raționale.

Redijare cursului a fost pornită în intenția primă ca să servească studenților dela Universitatea din Cernăuți. Numai după ce autografierea era virtual terminată, m'am întrebat dacă în forma în care e încheiată ar putea fi utilă această redijare și pentru alte Facultăți surori. Pentru a mă lămuri, înainte de a lua contact direct cu colegii, am căutat să văd cari sunt tradițiile locale în țară de o parte, precum și care e sensul evoluției predării Fizicii în Occident.

În acest ultim moment am căutat manualele *Stamati*, *Poni*, tratatele *Bacaloglu*, *Negreanu*; tot acum am avut ocaziunea să iau cunoștință și de cursurile colegului *A. Maior* — Cluj din 1927 și 1928.

Spre marea mea surprindere, care urmasem în Iași cursul Prof. *Hurmuzescu* 1902/1903: Căldura, Termodinamica, Electricitatea dezvoltat, Gravitare — o pagină la pendul — restul la Mecanică, nu am cunoscut niciodată cursul paralel dela București al Prof. *Negreanu* de atunci, 1908. Dar spre a mea surprindere constat între redijare mea independentă 1920—1930, 1940 și cursul *Negreanu*: tipărit în 1908, un paralelism impresionant. Iată capitolele *Negreanu*: Mecanică, Cinematică, Statică, Dinamica punctului material, Dinamica sistemelor, Centru de greutate, Momente de inerție, Gravitare, Căderea corpurilor, Pendul și calculul său matematic; Hydrostatica, Electricitatea gazelor, Noțiuni de hydrodinamică. Tocmai capitolele cursului ce am întocmit, cu adausurile: *a*) calculul vectorial, care nu se utiliza, necum să se generalizeze, pe atunci; *b*) repetiri din analiză cari se socoteau cunoscute dela cursul de Matematici; *c*) o metodă unitară de analiză, prin însăși repetirea din analiza dată.

Părțile tratate sunt aidoma: deci redijare ce am prezentat — corespunde unei tradiții vechi din țară — tradiția din București dela 1908.

În urma acestei constatări neașteptate, am căutat să văd dacă nu am putea ajunge la o înțelegere, cu colegii profesori de fizică, în vederea unei unificări a cursurilor noastre, așa cum a înțeles și legea 1938, când a uniformizat titlul catedrelor noastre. Prin aceasta înțeleg un minimum general de noțiuni a căror cunoaștere să fie deopotrivă de precisă, fundamentală în toate facultățile noastre, și în curent cu evoluția normală a științei noastre. În acest scop m'am adresat și la păsurile pe cari le exprimă fiecare autor al unui tratat clasic, din acelea pe cari le-am avut la îndemână.

Bruhat sprijinit pe o experiență de 17 ani de curs la Lille și Paris, a putut să-și încheie, în 1936, un ciclu imosant, un tratat unitar de Fizică generală.

Fuerth — Praha — sprijinit pe o experiență de învățământ al Fizicii experimentale și teoretice a putut să dea, în 1936, un ansamblu unitar de fizică: « *Einführung in die Physik* », compus din 2 tratate: « *Einführung in die experimentale Physik* » și « *Einführung in die theoretische Physik* ».

Joos — Jena — într'un mediu de veche tratare clasică a fizicii — *Auerbach* —, a reușit să dea un admirabil tratat unitar de fizică teoretică, în care nu caută originalitate, ci ameliorarea și prezentarea capitolelor moderne ale Fizicii după modelul stereotip clasic al metodei vechi germane.

Colegul *St. Procopiu*, dela Universitatea din Iași, se exprimă, în 1939: « Sunt multe tratate și bune; perfecte nu pot fi, căci fiecare tratat răspunde « la anumite împrejurări, anumite condițiuni; varietatea e naturală. Dar un « bun tratat nu exclude pe un altul; se pot complecta ». Declară apoi că continuă direct modelul cursului D-l Prof. *Hurmuzescu* din 1912, deci iarăși o tradiție din țară, ceea ce e un mare avantaj pentru disciplina noastră.

Pentru partea pe care am publicat-o nu cunosc să se mai găsească redijată în țară, căci are o evoluție proprie. Am supus-o colegilor spre examinare dacă — și în ce măsură — ar putea servi la un început de unificare în felul de predare al acestui capitol în Facultățile noastre de științe. De succesul acestei redijări atârnă dacă o voi continua prin redijarea părții II care ar trebui să cuprindă următoarele: Termodinamica și Radiațiuni termice, în redijare iarăși unitară, compatibilă cu tratarea din Facultățile surori.

Un fapt socot că pot să-l afirm aci: Nu se poate concepe azi o tratare sau predare a Fizicii fără calcul vectorial. La Politecnica « Regele Carol II » din București se predă Calculul vectorial din anul I pentru ca să poată servi de bază la cursurile din anii următori. Problema o vom propune public în un viitor Congres de științe.

VII. Creația și cercetarea pură

Era firesc să urmărim în fiecare din etapele centenare stabilite mai sus și evoluția cercetării și a producției originale corespunzând evoluției învățământului disciplinei noastre. Nu a fost în intenția noastră să atingem aci și acest capitol. Lucrul se poate face în curs la capitolele speciale unde aflăm contribuțiuni românești.

Apoi problema a fost examinată sumar de Prof. Ing. *N. Vasilescu-Karpen* în volumul destinat a fi prezentat la Expoziția din Paris 1937. Dăm numai o încheiere a acestui studiu:

« Dacă se realizează Unificarea în ce privește noțiunile fundamentale și « cursurile preparatoare pentru licență, o bună parte din sarcina Profesorilor e ușurată, și rămâne Profesorilor ca sarcină de căpetenie promovarea « lucrărilor de cercetare pură — atât din partea lor, cât și a personalului « de care dispun și a elevilor ce vor putea forma.

« Ceea ce se realiza până acum în chip sporadic, se va generaliza. Unificarea « va aduce și generalizarea tendinței de creație nouă, de cercetare pură ».

28 Aprilie 1940.

C. G. Bedreag

Profesor la Universitatea din Cernăuți

NOI METODE PENTRU REGENERAREA ULEIURILOR ÎNTEBUIŢATE

Cu toate că producția indigenă a uleiurilor, puternic dezvoltată, a înlăturat greutățile privitoare la deșeuri, totuși economia germană a realizat în mod remarcabil o economisire din ce în ce mai însemnată prin aceea că uleiurile întrebuițate au fost regenerate, spre a se dobândi uleiuri cari să poată fi din nou întrebuițate. Din păcate mai există multe întreprinderi, cari încă nu și-au dat bine seama de avantajul economic al colectării pentru regenerare a uleiurilor întrebuițate și folosesc aceste uleiuri scumpe mai ales pentru neînsemnate scopuri de ungere. O asemenea atitudine nu corespunde deloc economiei noastre naționale, dat fiindcă astăzi există puțină de a regenera uleiurile întrebuițate în așa fel, încât ele să poată fi din nou folosite pentru scopul inițial.

Degradarea unui ulei se produce prin uzură, frecare, descompunere, precum și prin particulele cele mai fine de pulbere. De asemenea se formează și mici cantități de cărbune de ulei și de funingine, de pildă la motoarele cu explozie, datorită unei arderi necomplete a carburantului în cilindri. Prin faptul că în motoarele cu explozie uleiul este în continuă circulație, iar schimbarea uleiului se face numai la anumite epoci, de sigur că uleiul se încarcă cu foarte numeroase necurățenii și din această cauză el se degradează atât calitativ, cât și cantitativ. Uleiurile pentru cilindri cu aburi tind foarte lesne la formarea de emulsii, datorită primirii condensatului; pe când uleiurile de transformatori și de întrerupătoare se acidulează și se alterează.

Se dă prea puțină importanță faptului că și uleiurile pentru prelucrarea metalelor, cari se folosesc azi în cantități mari la mașinile unelte ca uleiuri de presiune, precum și la automate ca uleiuri de răcire, se alterează deja după un scurt răstimp și, din această cauză, suportă însemnate scăderi ale gradului lor de eficacitate; astfel că este recomandabil, în interesul fiecărei întreprinderi, de a supune cât mai des aceste uleiuri operației de regenerare.

Foarte adesea se vorbește despre o murdărire exclusiv mecanică, deoarece în uleiuri se găsesc numai foarte fine pulberi metalice, etc., cari de altfel se și văd prin transparență. Dimpotrivă, este greșit să se creadă că aceste uleiuri cuprind numai impurități mecanice. O mică experiență, la îndemâna oricărui necunoscător, arată că și aceste uleiuri conțin deja produse de alterare, cari nu pot fi înlăturate decât prin regenerarea uleiului după cele mai noi procedee.

Dacă într-o eprubetă se încălzește la cca 25° o cantitate mică de ulei întrebuițat, apoi se adaugă câteva picături de acid sulfuric concentrat și se amestecă puțin, se desprind produse de desagregare, în cazul în care uleiul a fost alterat. Puneți pe o placă de sticlă câțiva cm³ atât din uleiul vechiu, tratat ca mai sus, cât și din cel netratat și priviți această placă în lumina zilei. Se poate observa limpede, după fulgii apăruiți, dacă la uleiul

tratat s'au ivit produse de dezagregare; adică dacă este vorba de un uleiul întrebuințat care poate fi curățit numai din impurități mecanice sau de un uleiul care trebuie supus unei regenerări chimice, spre a-și redobândi gradul său inițial de eficacitate. Chiar și uleiul neîntrebuințat prezintă, datorită depozitării, produse de dezagregare asemănătoare, niciodată însă într-o măsură atât de mare ca uleiurile întrebuințate, ceea ce se poate recunoaște după intensitatea producerii de fulgi.

Desigur, la regenerarea uleiurilor întrebuințate joacă un rol însemnat colectarea absolut exactă a uleiurilor, pe cât posibil după felul lor de proveniență. Trebuie neapărat evitată amestecarea diferitelor feluri de uleiuri. Numai astfel este cu putință ca utilizatorul, care a ajuns să-și determine uleiul său după ani de experiențe, să și-l redobândească.

O bună parte din întreprinderile Germaniei a trecut de faza colectării uleiurilor vechi proprii și a trimiterii lor în altă parte pentru regenerare. Greutățile legate de acest procedeu — pe de o parte cheltuielile de colectare și transport, pe de altă parte chestiunea randamentului economic, din pricina prețului ridicat al regenerării — au determinat din ce în ce mai mult în ultimii ani întreprinderile să-și procure aparate și instalațiuni de regenerare proprii. Filtrele și aparatele centrifugale, necesare pentru îndepărtarea impurităților mecanice, nu vor face aci obiectul unei discuții, noi dorind să arătăm mai ales noile metode, cari conduc la regenerarea acelor uleiuri întrebuințate, ce și-au pierdut prin alterare gradul lor de eficacitate.

Aci deosebim două procedee: întâiu, procedeul de absorbire și apoi procedeul cu acizi. Procedeul de absorbire folosește pământ decolorant și are desavantajul că cea mai mare parte din apa conținută în uleiul absoarbe o parte din acest pământ și-l face inactiv. Acest procedeu necesită de asemenea o împovărătoare și deasă înlocuire și curățire a filtrelor, cari se astupă din pricina pământului decolorant întrebuințat. El însă prezintă avantajul unei manipulări lesnicioase.

Pământul decolorant se folosește în rafinăriile de uleiul pentru decolorarea uleiului brut. Decolorarea se efectuează exclusiv pe cale fizică prin absorbirea materiilor cu mare activitate a suprafeței, cari nu au niciun efect chimic sau au un efect chimic redus asupra uleiului.

De multe ori s'a pus întrebarea, dacă tratarea uleiului cu pământ decolorant este un procedeu de absorbire pur sau dacă aci are loc și o acțiune chimică asupra uleiului. Deocamdată nu se poate da acestei întrebări un răspuns categoric; este însă de presupus că pământurile decolorante, cari nu cuprind acizi minerali, lucrează în adevăr numai ca un mijloc de absorbire fizică. De aci se vede că folosirea pământului decolorant (massă de rafinare) are mai mult o acțiune de decolorare și că, dealtfel, acest procedeu trebuie socotit printre procedeele de pură filtrare.

Procedeele cu acizi prezintă remarcabile avantaje, atât de natură tehnică, cât și de natură economică. La aceste procedee uleiul, după o scurtă încălzire, este tratat cu acid sulfuric concentrat. Prin aceasta produsele de alterare se separă și, după un anumit timp de rapaus, cad la fund sub forma unei

« rășini de acizi ». Acest mod de tratare trebuie socotit ca cel mai bun procedeu actual de regenerare a uleiurilor întrebuințate.

După tratarea cu acid sulfuric, cele mai diferite sisteme merg pe căile cele mai diferite pentru a realiza tratamentul final al uleiului. Procedeele mai vechi unesc tratamentul cu acizi cu un proces de absorbire, folosind pământul decolorant. Procedeele mai noi, dimpotrivă, ocolesc calea pământului decolorant scump, folosind apă caldă. Uleiul vechiu, tratat cu acid, este condus de jos printr'o baie de apă caldă cu presiune proprie într'un al doilea rezervor; trecerea se face cu ajutorul unei stropitori ingenios construită, debitarea lichidului fiind deosebit de lentă, ca să se evite formarea de emulsiuni.

Acum se pot urma două căi:

una, neutralizarea acizilor minerali introduși liber;

și cealaltă, o curățire, prin care impuritățile din ulei, congelate de apă, sunt duse la fund. Uleiul astfel tratat ajunge într'un al treilea rezervor, așa numitul « rezervor de limpezire », în care este încălzit la temperaturi înalte și supus la un timp de repaus.

Și aci uleiul este din nou împins de jos în sus printr'o baie de apă caldă, astfel încât se poate vorbi despre o a doua neutralizare și limpezire. Pentru siguranță, s'a adăugat la acest procedeu încă un filtru fin de 6—12000 ochiuri pe centimetru pătrat, care prezintă o garanție absolută că reține ultimele impurități ce mai există.

La tipurile mici de aparate ce lucrează după acest procedeu — tipuri destinate în mod special consumatorilor mici de ulei —, toate operațiunile sunt executate într'unul și același rezervor, iar spălarea nu se mai face de jos printr'o stropitoare, ci printr'una de sus.

Desigur, diferitele feluri de ulei cer o modificare a prescripțiilor de lucru. De pildă, un ulei de cilindri nu se tratează niciodată cu acid sulfuric, ci numai se spală și se limpezește la cald, avându-se de eliminat în primul rând emulsia și condensatul, regenerarea uleiului de cilindri trebuie făcută cu multă precauție. Desigur, nu este de așteptat ca valorile uleiului proaspăt, în ce privește punctul de aprindere și de ardere, să fie readuse la vechile lor grade; căci, datorită înaltelor solicitări din timpul funcționării în mașina cu aburi, uleiul suferă modificări parțiale ale însușirilor lui, modificări cari nu mai pot fi anihilate prin regenerare. Această constatare se referă, în primul rând, la schimbările calităților de vâscozitate și punct de aprindere, — datorite transformării părților componente ale uleiului din moleculare superioare, vâscoase, în moleculare inferioare, fluide —, a căror restabilire la gradul lor inițial se poate dobândi numai printr'o distilare de analiză. Totuși, uleiuri de cilindri foarte uzate, cari au fost supuse unei curățiri prin spălare, se pot întrebuința fără grije, mai ales dacă le amestecăm cu ulei proaspăt sau cu Breitstock. Pentru acestea se recomandă însă o curățire mai deasă și mai timpurie, astfel încât orice grijă să fie înlăturată. Datorită valorii lor urcate, faptul că azi aceste uleiuri uzate nu se mai folosesc în locurile de ungere fără însemnătate ca axe, etc., ci s'a făcut cu pu-

tință readucerea lor în serviciu tot ca uleiuri de cilindri, este de o covârșitoare importanță.

Randamentul economic al regenerării uleiului uzat a fost excepțional de mult îmbunătățit prin folosirea curățirii cu apă, arătată mai sus, încât până și uleiurile de ungere eftine merită să fie acum supuse regenerării.

Prin aceasta s'a pus la îndemâna întreprinderilor chiar pentru vremuri normale un nou factor de mărire a rentabilității lor, — adică de micșorare a cheltuelilor — născut din vremurile de nevoi; până și întreprinderi la cari rezultă zilnic circa 5 litri de ulei u întrebuințat dobândesc în scurt timp amortizarea unei asemenea instalații de regenerare.

Ca încheiere menționăm că desigur, la folosirea unor asemenea procedee, nu trebuie cerut prea mult dela ele; în special nu trebuie să se aștepte ca uleiul uzat să fie pur și simplu turnat pe la partea de sus și, fără măcar o învârtitură de manivelă, să fie cules pe la partea de jos ca ulei proaspăt. Fără muncă și fără ceva reflecție n'a fost încă pusă în funcțiune nicio mașină; tot așa și cu un procedeu astfel conceput. Este însă nevoie să subliniem că regenerarea se face atât de simplu, încât oricare lucrător din întreprindere poate să o execute, pe lângă celelalte îndatoriri ale sale. Bine înțeles, se presupune totdeauna că direcțiunea întreprinderii știe să-și formeze personalul.

(Traducere G. T.).

Dipl. Ing. C. Forgeron
VDI. Hannover.

REDUCEREA GREUTĂȚII ASCENSOARELOR DIN MINE

Nevoia de a merge cât mai adânc spre fundul pământului, precum și sporirea capacității de extracție în exploatarea miniere, pune problema îmbunătățirii mijloacelor de transport pe verticală, fără ca să se modifice instalațiile existente. În aceste condițiuni o soluție care apare ca posibilă, este aceea a micșorării încărcării moarte care atârână de cablul ascensorului, sarcină alcătuită din greutatea proprie a cuștii ascensorului și din aceea a vagonetelor.

În Revista *L'ossature Métallique* din Ianuarie 1940, d-l Inginer V. Daniel face o serie de considerațiuni principiale asupra acestei probleme ¹⁾.

Când sarcina totală de ridicat, — compusă din greutatea moartă pomenită mai sus și din încărcarea utilă, — rămâne neschimbată, adâncirea puțurilor atrage o sporire a secțiunii cablurilor și mărirea greutateii metrice a acestora. Acest spor de greutate are numeroase și însemnate neajunsuri. În primul rând ar trebui micșorată accelerația de demarare și mărit intervalul de timp pentru încetinire la oprire. Apoi ar trebui modificate aparatele de ridicare și înfășurare a cablului. În afară de aceste neajunsuri de ordin tehnic, intervine și scumpirea apreciabilă a cablului din cauza măririi greutateii pe ml. Cum aceste inconveniente formează o serioasă piedecă, s'a căutat să se găsească o soluție mai lesni-

¹⁾ V. Daniel: Allégement des cages de mines, *L'ossature Métallique*, 1940.

cioasă și mai avantajoasă. O altă soluție s'ar părea a fi aceea de a întrebuința oțeluri mai rezistente pentru confecționarea cablurilor. În fabricația curentă s'a ajuns însă să se facă cabluri care ating 170—180 kgr/mm² sarcina de rupătură, deci în această privință nu s'ar putea obține vreun rezultat apreciabil. Și atunci s'a tras concluzia că soluția posibilă ar fi aceea de a micșora greutatea cuștilor pentru ascensor. Dar și când este vorba de sporirea randamentului de exploatare, cu instalațiunile existente, tot soluția reducerii greutății cuștilor apare ca cea mai avantajoasă. Această reducere de greutate este însă și ea destul de dificilă, deoarece dimensiunile exterioare trebuind să fie păstrate, trebuiesc găsite alte mijloace pentru a obține această *ușurare*, fără ca să se micșoreze rezistența construcției. Teoretic, pentru asemenea construcții, coeficientul de siguranță se ia între 8—10, în raport cu sarcina de rupătură. D-l Ing. Daniel arată că dintr'o lungă cercetare a numeroase cazuri a constatat că în realitate de cele mai multe ori coeficientul de siguranță este cu mult mai mic, decât cel teoretic admis mai sus. Concluzia la care ajunge este aceea că trebuie găsită o construcție rațională care să corespundă la eforturile la care este supusă. O asemenea construcție s'ar putea obține prin utilizarea unor profile cât mai judicioase alese și printr'o dispoziție a lor cât mai justă, precum și prin îmbunătățirea legăturilor.

Ținând seama că unele părți ale acestor cuști sunt supuse la eforturi repetate și la lovituri puternice, coeficientul de siguranță n'ar trebui luat în raport cu sarcina de rupătură, ci cu limita de oboseală, care pentru oțelurile obișnuite este numai de 40—50% din sarcina de rupătură. Coeficientul de siguranță se mai micșorează și din cauza eforturilor secundare care nu sunt luate în considerare la calcule și care totuși sunt destul de însemnate, mai ales când ar fi vorba de asemenea cuști *ușurate*. Autorul, fără a da detalii constructive, dă un exemplu de *ușurare* a cuștilor de ascensor. Astfel o exploatare carboniferă belgiană dorind să-și mărească randamentul exploatării fără a-și schimba instalațiile, a cerut atelierelor *Jambes-Namur* să studieze și să soluționeze chestiunea. Cușca folosită până atunci avea 6000 kgr fiind prevăzută cu 4 platforme pentru câte 2 vagonete de 850 litri capacitate. Programul nou de lucru prevedea mărirea capacității acestor vagonete la 1050 litri, distribuția și dimensiunile exterioare rămânând aceleași. Trebuia realizată o *ușurare* de cca 2 tone, fără a slăbi rezistența construcției. În acest scop s'a folosit un oțel Ni—Cr—Mo, schimbându-se totodată și distribuția pieselor principale care alcătuiau scheletul. S'au *ușurat* 6 asemenea cuști, care sunt în serviciu și se comportă mulțumitor. Producția a crescut cu 20%, în urma modificărilor făcute, capacitatea de extracție atingând cca 6000 tone cărbuni pe zi.

M. S.

RECENZIE

Dr. ILIE C. PURCARU. *Fizica în evoluția industriei*, Vol. I. *Industria uleiurilor minerale*, Vol. II. *Industria construcțiilor*. Ed. Cartea Românească, 1940.

După cum rezultă din introducere, d-l Dr. Ilie Purcaru, Profesor de Fizică industrială la Academia Comercială și Industrială din București, și-a propus să aleagă câteva industrii, să arate cum au evoluat ele prin aplicarea principiilor și nouilor descoperiri ale fizicii și să prezinte totdeauna pentru fiecare industrie diferite date statistice care interesează viața tehnică și comercială.

D-sa începe prin constatarea că în ultimele trei decenii și în special după războiu, nouile descoperiri ale Fizicii au determinat o transformare fundamentală în industrie, care a schimbat aproape în întregime viața noastră de toate zilele.

Sunt citate apoi câteva aplicațiuni ale Fizicii în industrie, precum:

— Aplicațiunile razelor X în Radiometalografie cu care ocazie sunt citate și instalațiunile de radiometalografie ale laboratoarelor Școlii Politehnice din București și Arsenalului Aeronautic din București.

— Aplicațiunile « Ultra presiunii » la sintezele industriale, precum sinteza amoniacului prin combinarea directă a azotului cu hidrogenul, a carboniului de fier care este un bun antidetonant, etc.

— Aplicațiunile fizice în industria de războiu precum torpile și nave comandate dela distanță prin unde electromagnetice, mine magnetice, mitraliera centrifugă de invenție japoneză, utilizarea undelor ultrasonore pentru aflarea adâncimii mărilor și descoperirea submarinelor inamice, proiectoare invizibile cu raze infra-roșii, etc.

După această introducere d-l Purcaru își propune să trateze separat următoarele capitole: industria uleiurilor minerale, industria construcțiilor, industria comunicațiilor, industria filmului, industria radiodifuziunii, industria electrotehnice, industria metalurgică. Dintre acestea au apărut până în prezent două volume tratând primele două chestiuni.

I. *Industria uleiurilor minerale*

Dacă se face o incursiune în trecut, se constată că nu sunt îndepărtate timpurile când ungerea mașinilor și alegerea lubrifianților se făcea

după criterii cu totul empirice. Creșterea vitezelor mașinilor și reducerea dimensiunilor lor la strictul necesar, pentru motive de economie, au impus studierea mai amănunțită a ungerii mașinilor, după criterii științifice, iar de altă parte s'a impus fabricanților de uleiuri minerale să producă lubrifianți de bună calitate și având anumite constante fizice, potrivite pentru fiecare caz, ceea ce a fost posibil datorită dezvoltării pe care a luat-o în ultimele decenii industria chimică.

Lucrarea d-lui Purcaru care tratează tocmai aceste chestiuni este deci foarte utilă și de actualitate.

După cum arată d-l Purcaru uleiurile minerale acționează ca lubrifianți numai prin proprietățile lor fizice, compoziția chimică a lor fiind impusă numai de calitățile fizice, pentru a se comporta într'un anumit mod, în fenomenele ce au loc în timpul ungerii.

Primele încercări cunoscute de a se da o bază științifică ungerii datează din anii 1883—1884 și se datoresc lui Petroff și lui Beauchamps Towers. Au urmat apoi studiile profesorului Osborne Reynolds, care în lucrarea sa din 1886 a pus baza teoriei moderne a ungerii prin filme groase, aplicând pentru prima dată în acest domeniu hidrodinamica clasică.

Se analizează apoi din punct de vedere fizic și matematic fenomenul ungerii prin *film gros*, ajungându-se, printre altele, la următoarele concluzii:

— Pentru un lagăr determinat, grosimea minimă a filmului crește cu vâscozitatea, cu viteza filmului și cu descreșterea încălzirii fusului.

— Uzura cusinetului are loc în timpul pornirii sau încetării rotirii fusului până când grosimea minimă a filmului depășește asperitățile de pe suprafață.

O noțiune de mare importanță în teoria ungerii este vâscozitatea. După ultimele cercetări, rezultă că vâscozitatea determinată prin aparatele Engler, Redwood și Saybold, întrebuițate în practică în prezent este cu totul arbitrară și nu are nicio legătură cu vâscozitatea absolută, a cărei determinare este mult mai complexă.

De altă parte vâscozitatea nu reprezintă singura calitate cerută uleiurilor pentru a corespunde condițiilor ungerii, ci trebuie să se țină seama și de coeficientul de temperatură, care cu cât este mai mic, va indica un ulei mai bun.

Creșterea temperaturii uleiului de uns care în multe cazuri atinge 150°—200°, iar în unele cazuri chiar 250°, de ex.: la segmentii pistonului unui motor, trebuie evitată, deoarece se diminuează grosimea filmului și se alterează uleiul. Pentru a se combate acestea s'a preconizat răcirea lagărelor cu o cămașă de apă, dar mai ales introducerea de cantități mari de ulei în lagăre, astfel ca excesul de ulei să fie întrebuițat pentru îndepărtarea căldurii. De asemenea prin amenajarea de caneluri pe cusinet se favorizează înlăturarea căldurii și în același timp se micșorează și coeficientul de frecare.

Temperaturile înalte ce se produc în timpul funcționării lagărelor pot produce și alte fenomene supărătoare precum evaporarea uleiului și arderea lui. Pentru a se evita aceste neajunsuri fizica a dat un criteriu pentru alegerea lubrifianților prin determinarea punctului de inflamabilitate.

În afară de ungerea prin film gros descrisă mai sus, la care un film de ulei de grosime suficientă înconjoară complet fusul, este descris și fenomenul ungerii prin *film subțire*, la care filmul are o grosime mică și nu poate separa continuu fusul de cusinet, având loc și contacte metalice intermitente.

Ungerea prin film subțire care se produce la pornire sau la oprire, este de mare importanță în ungerea unei mașini, întrucât în această perioadă se produce în deosebi uzura lagărelor. În această ungere un element de primă importanță sunt neregularitățile fusului și cusinetului; într'adevăr determinări precise au arătat că o polizare cât de perfectă a fusului și cusinetului nu poate da suprafețe complet lise, ci rămân întotdeauna neregularități cu dimensiuni de cel puțin 25-5 μ m. Tot din acest punct de vedere o importanță însemnată o are fenomenul de rodare.

La ungerea prin film subțire intervine o proprietate nouă a lubrifianților denumită *onctuozitate*, care reprezintă capacitatea lubrifianțului de a forma filme subțiri rezistente și care în caz de ruptură se pot reface repede, restabilind continuitatea filmului.

Pentru studierea acestei proprietăți s'au făcut cercetări de diferiți fizicieni dintre cari este de citat în primul rând Murison.

Sporirea onctuozității s'a putut face, printre altele și prin adăogarea de grafit coloidal.

D-l Dr. Purcaru descrie apoi aparatele pentru măsurarea vâscozității (vâscozimetrele Baumé și Vogel-Ossag), a punctului de inflamabilitate (aparatură cu vas închis Pensky-Martens) și onctuozității (aparatură întrebuințată la laboratorul Universității din Oklahoma Statele-Unite).

Cu această ocazie, d-se face critica aparatului Engler și altele care, deși întrebuințate încă pe o scară destul de întinsă, dau valori cu totul convenționale ale vâscozității, neavând nimic comun cu vâscozitatea absolută, astfel încât rezultatele obținute cu acele aparate nu permit comparația matematică a două lichide.

La finele lucrării sunt prezentate date statistice asupra producției și consumului de uleiuri minerale din lume cum și o bogată bibliografie de specialitate. Din datele statistice menționăm că în 1938 producția de uleiuri minerale în România a fost de 65.454 tone din care consumul intern a fost de 23.558 tone; consumul mondial total a fost în 1937 de 8.221.300 tone.

Lucrarea d-lui Purcaru constituie un aport util pentru cunoașterea în amănunt a unui domeniu de tehnică atât de important cum este acela al ungerii mașinilor, de care sunt legate construcția și exploatarea economică a mașinilor cum și fabricarea uleiurilor minerale. Pentru țara

noastră acest domeniu de tehnică are o importanță deosebită căci pe lângă faptul că suntem o țară producătoare de uleiuri minerale, industria fabricării mașinilor este la noi în plină dezvoltare.

II. Industria construcțiilor

Cu toate că în domeniul construcțiilor s'au realizat lucrări importante încă din evul antic, aceste realizări nu aveau la bază însă întotdeauna criterii științifice, ci de cele mai multe ori reguli empirice deduse din practică și transmise în mare taină, dela o generație la alta.

Deși statistica construcțiilor și rezistența materialelor, care sunt științele constructive de bază, au avut pioneri și înainte de anul 1800, abia în secolul al XIX-lea s'au pus bazele definitive ale acestor științe, astfel încât dimensionarea construcțiilor a ieșit din faza de empirism, trecând în domeniul științific.

În lucrarea sa d-l Dr. Ilie Purcaru, face un istoric al dezvoltării științei construcțiilor și arată apoi progresele pe care le-a realizat această știință prin aplicarea ultimelor descoperiri din domeniul fizicii, dintre care menționăm următoarele:

Prin aparate de măsură speciale și prin aplicarea principiilor de aerodinamică, s'a putut studia pe baze reale efectul presiunii vântului asupra construcțiilor.

S'au făcut înregistrări și studii interesante în domeniul mișcărilor pământului, ajungându-se chiar să se reproducă în laborator, de către A. C. Ruge și D. B. Bush, mișcările cutremurelor destructive, după datele seismografice, și să se încerce pe modele reduse ale construcțiilor efectele cutremurelor.

Pentru determinarea eforturilor interioare în elementele construcțiilor s'a realizat *Fotoelasticimetria* care constă din analizarea cu ajutorul unui fascicol de lumină polarizată a modelului executat dintr'un material izotrop și transparent. Metoda a fost realizată prin aplicarea cercetărilor făcute de Brewster (1816) Wertheim și Maxwell și a fost perfecționată de Mesnager, Marcotte, Favre, Hartog, etc.

O altă metodă pentru determinarea eforturilor interioare imaginată de M. Coyne, constă în înglobarea în betonul construcției a unei coarde întinse de oțel care este pusă apoi în vibrație cu ajutorul unui electromagnet. Prin analizarea sunetului produs de coardă se determină tensiunea corzii și deci efortul ce se produce în construcție.

Pentru determinarea rigidității și durității materialelor de construcție s'au imaginat aparate bazate pe mișcări pendulare de către Rolland și Sorin.

O altă contribuție importantă adusă de fizică pentru cunoașterea calității materialelor este *Radiometalografia*. Prin examinarea pieselor de construcție cu acest procedeu se pot constata defectele interioare ce sunt foarte greu de constatat altfel, precum fisuri, porozități, goluri, corpuri

străine înglobate, etc.; de asemenea se pot examina sudurile pentru a se vedea dacă au fost bine executate.

Deoarece piesele metalice cu dimensiuni mari nu pot fi examinate cu raze X, pentru acest caz se examinează piesele prin difracțiunea luminii, datorită undelor ultra-sonore la care este supusă piesa de încercat, prin dispozitivul imaginat de Sokoloff.

Pentru examinarea pieselor metalice care au suferit o prelucrare superficială ca polizare, cimentare, etc., se întrebuițează metoda analizării electronice care are la bază, printre altele, ultimele lucrări ale fizicianului Louis de Broglie asupra mecanicii ondulatorii.

O metodă interesantă pentru cercetarea pieselor metalice este examinarea spectrelor magnetice ale acestor piese, când sunt magnetizate. Din examinarea spectrelor respective se poate vedea dacă piesa are fisuri.

Un alt capitol interesant pe care îl tratează d-l Purcaru în lucrarea sa este acela al instalațiilor anexe la construcții. Într'adevăr după cum arată d-sa apa, gazul și electricitatea nu mai sunt suficiente astăzi pentru a defini confortul unei locuințe.

Sunt menționate astfel instalațiile de condiționarea aerului; de sterilizarea atmosferei interioare prin raze ultraviolete, ozonizare, etc.; încălzirea încăperilor prin panouri radiante; aparatele pentru măsurarea sgomotelor și dispozitivele pentru evitarea transmiterii sgomotelor; iluminatul indirect cu lumină solară captată printr'un sistem de oglinzi și dirijată apoi prin reflexiuni succesive; iluminatul artificial cu lămpi cu vapori de mercur utilizând în același timp luminiscenta și fluorescența; comandarea automată prin celulă fotoelectrică a iluminatului artificial, etc.

Este de remarcat faptul că în urma cercetărilor din punct de vedere al rezistenței și al izolării termice, acustice și optice a clădirilor, unii fizicieni au ajuns la concluzia că se impune adoptarea unui tip de case fără ferestre.

La finele lucrării sunt anexate date statistice asupra construcțiilor și o bogată bibliografie.

Lucrările d-lui Dr. Ilie Purcaru prezintă un interes deosebit pentru tehnică, căci ele arată în mod clar cum multe descoperiri ale Fizicii, despre care s'a crezut la început că au numai o valoare pur științifică, au intrat în domeniul de folosință practică.

Inginer-șef, *D. E. Roată.*

SUMARELE REVISTELOR

TRAVAUX, Nr. 87 din Martie 1940: L. Netter, Lărgirea Podului Național din Paris. — L. P. Brice, Procedee pentru construcția rezervoarelor de beton armat, pentru hidrocarburi. — Van Burgen, Tunelul sub Meuse la Rotterdam. — A. Birgner, Două metode și aplicații de calcul a sistemelor hyperstatice plane. Presa tehnică mondială.

Idem, Nr. 88 din Aprilie 1940: Pouquet, Noua uzină din Clichy, pentru pomparea apelor din rețeaua de canalizare a Parisului. — A. Birquer, Două metode și aplicații de calcul a sistemelor hyperstatice plane (sfârșit). — Sarras, Despre securitatea cheurilor verticale. — L. P. Brice, Procedeu pentru construcția rezervoarelor de beton armat pentru hidrocarburi (sfârșit); Consolidarea terenurilor pentru lucrări de căi ferate, prin metode chimice; Presa tehnică mondială.

Idem, Nr. 89 din Mai 1940: Levat, Portul Pointe-Noire din Africa ecuatorială franceză. — A. Paris, Corectarea excentricității împingerilor la bolți calculate cu metoda Mény. — G. Torda, Marile lucrări din Madagascar. — Th. Makchéeff, Ultimile progrese făcute în vibrarea și pervibrarea betonului. Presa tehnică mondială. M. S.

A. T. Z. H. 12, din 25 Iunie 1940. (Număr special consacrat materialelor). Ing. John Busch, Materiale artificiale și presate și întrebuințarea lor în construcția autovehiculelor. — Ing. Wilh. Werner, Aliajele ușoare « Electron » și « Hidronalium » în construcția automobilă. — P. Koessler, Criterii pentru aprecierea garniturilor de frână. — Wa. Oswald, Motorul L. K. W.-Diesel, cu doi timpi, opt cilindrii. A.T.Z. Patente.

Idem, H. 13 din 10 Iulie 1940: Dr. Inginer Egon Urbach, Cercetări referitoare la vibrațiile provenite din învârtire la arborii cotiți a motoarelor de automobile. — Ing. Willi Lausinger, Despre organele motoarelor « Otto » solicitate cel mai mult din punct de vedere tehnic și mecanic A.T.Z. Patente.

V. D. I., Nr. 26 din 29 Iunie 1940: Ing. C. R. Himmler, Măsurarea cuplului la motoarele de avion în stații de încercare la înălțime și în sbor. — W. Rohn, Mașini multiple pentru tras sârmă fără alunecări. — Prof. Dr. Ing. G. Forner, Valorificarea randamentului turbinelor cu condensatie.

Idem, Nr. 27 din 6 Iulie 1940: W. Höfinghoff, Încercările făcute de căile ferate germane asupra materialelor indigene. — E. A. W. Müller, Influența

repartiției câmpului asupra posibilităților de determinarea defectelor, în cazul încercărilor magnetice cu pulbere. — *H. Cornelius*, Influența oxigenului și azotului asupra sudurii oțelului.

Idem, Nr. 28 din 13 Iulie 1940: *F. Fiedler* și *W. Kamm*, Imbunătățiri aduse automobilelor din punct de vedere economic. — *Wilhelm Kohling*, Transformatori mobili. — *J. Ghrenberg*, Măsurători la diguri. Din lucrările ingineresti. — Dipl. Ing. *H. Seidel*, Mașini automate de sudat cutii din tablă neagră pentru conserve. — Dipl. Ing. *H. Rühl*, Aparat pentru determinarea vitezelor la mașinile unelte. Gh. V.

ENGINEERING, Vol. 149, Nr. 3880, 24 Mai 1940: *S. J. Davies*, Analiza câtorva din caracteristicile unui motor Kadenacy. Resursele de cărbune alb ale Canadei. Mașină de ciocănit rotund. Rășinile sintetice și utilizarea lor. Distrugătorul « Kenny » pentru plante aquatice (*eichhornia crassipes*). Construcția părții mecanice a întrerupătoarelor electrice. Cutremurele de pământ și construcțiile civile. Mașină pentru pavat șosele. — *W. Kerr*, *J. F. Shannon* și *R. N. Arnold*, Problema elicii silențioase (continuare).

Idem, Vol. 149, Nr. 3881, 31 Mai 1940: Transportul pneumatic al formularelor de telegrame la Oficiul Poștal Londra (continuare). — *C. H. S. Tupholme*, Standardizarea centralelor de energie electrică. — *T. F. Wall*: Efectele scurtcircuitelor în liniile de transmisie de energie electrică (continuare). Mașină de găurit dispozitive tip « Geometric ». Redresori cu mercur în industria minieră de cărbuni. — *R. W. L. Gawn*, Experiențele de ruli cu vase marine și modele.

N. Ș.

WERKSTATTSTECHNIC UND WERKSLEITER, Anul 34, Caiet 11, 1 Iunie 1940: *A. Schatz*, Folosirea de benzi multiple la fabricația pieselor mărunte din tablă de metal, obținute prin tragere la prese. — *G. Berndt*, Diametru real și diametru de împerechere la ghevinturi.

Idem, Anul 34, Caiet 12, 5 Iunie 1940: *J. Irtenkauf* și *R. Schumacher*, Adaptarea formei mașinilor unelte pentru scurgerea așchiilor. — *P. K. Hermann*, Măsurarea prin comenzi automate, a pieselor fabricate în masă.

Idem, Anul 34, Caietul 13, 1 Iulie 1940: *K. Schwendemvein*, Forma tăiușului cuțitelor pentru strungurile revolvere automate și așezarea ei la strunjiri exterioare și interioare. — *K. Schimz*, Materialul și producția.

Idem, Anul 34, Caietul 14, 15 Iulie 1940: *K. Günther*, Chei dinamometrice. — *H. W. Grönegress*, Călirea suprafeței fontei pentru construcția de mașini unelte.

N. Ș.

DEUTSCHE KRAFTFAHRTFORSCHUNG (VDI), Caiet 41, 10 pagini, I, 45 RM.: *A. Thum* și *E. Bruder*, Rupturi de oboseală la arbori

de roată flotanti și cauzele lor. Pe baza încercărilor practice, efectuate în Institutul de Încercări de Materiale a Școlii Politecnice din Darnstadt, se stabilesc raporturile optime ale dimensiunii corpului și flanșei arborilor flotanti. În afara pieselor de construcție normală, au fost executate probe de piese ce aveau încreștături de descărcare în flanșă și pe piese tratate prin presare la rece.

Idem, Caietul 42, 53 pagini, 5,65 RM.: *Otto Bode*, Cercetări asupra ventilelor frânelor cu aer comprimat a camioanelor și remorcelor lor.

Studiu asupra frânării trenului de autovehicule cu ajutorul aerului comprimat, folosindu-se aparatul Bosch și Knorr.

Încercările comparative au fost executate cu ventile cu acționare mecanică și cu acționare pneumatică, dându-se toate detaliile instalațiilor și rezultatele obținute.

N. Ș.

GAZETA MATEMATICĂ, *Anul XLV Nr. 8 din Aprilie 1940*: *Ion Ionescu*, Antioch Cantemir. — *Gh. Th. Gheorghiu*, Gh. Țițeica. — *I. B. Florescu*, Produsul a patru numere întregi în progresie aritmetică poate fi un pătrat? *Comisiunea pentru premii*, Premiul « Ing. Al. Roșu ». — Diferite.

Idem, *Anul XLV Nr. 10 din Iunie 1940*: *Th. Angheluță*, Formarea cătului și restului a două polinoame când împărțitorul este descompus în factori de gradul întâi (sfârșit). — *P. Sergescu*, Asupra limitării modulelor rădăcinilor ecuațiilor algebrice. — *T. Vesian*, O generalizare a principiului inerției; *Comisia pentru premii*: Raportul comisiei pentru acordarea premiului « Vasile Cristescu ». Diferite.

M. S.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 30 OCTOMVRIE 1940

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	913
Asupra calculului unui compresor cu piston, de Ing. <i>I. Poșulescu-Zamfirescu</i> . .	917
Contribuție la studiul amestecurilor de uleiuri izolante, pentru exploatare, de Ing. <i>L. Stanislavlievici</i>	933
<i>Note</i> : Standardizarea în industria de automobile de Ing. <i>N. Șoneriu</i> ; Cușca pentru păsări dela grădina Zoologică din Roma, de <i>M. S.</i> ; Ruperea a două poduri sudate, de <i>M. S.</i>	951
<i>Recenzie</i> : <i>Ergänzungsblätter des Werkstoff-Handbuches Stahl und Eisen</i> , de <i>T.C.</i> ; <i>H. Wiegand und B. Haas</i> ; <i>Berechnung und Gestaltung von Schraubenverbindungen</i> , de <i>N. Ș.</i>	958
<i>Sumarele Revistelor</i>	960

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 6 SEPTEMBRIE 1940

Ședința se deschide la ora 19,15 sub președinția d-lui Președinte *C. D. Bușilă*, prezenți fiind d-nii: *L. Bădescu*, *T. Balș*, *C. Budeanu*, *A. Bunescu*, *I. Cantuniar*, *I. Chiulescu*, *Ș. Ghica*, *I. Ionescu*, *P. Neamțu*, *D. Stan* și *Gr. Stratilescu*.

Asistă și d-l *V. Popescu*, Secretar de redacție la Buletin și d-l *N. Georgescu*, delegat cu administrația localului.

D-l *D. Băiatu* a făcut cunoscut că este silit să absenteze, scuzându-se.

Înainte de-a intra în ordinea de zi d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* spune următoarele:

« Ne găsim în fața a două momente importante în desfășurarea destinelor Țării și neamului românesc.

« Un moment dureros, acel al obligațiunii de a ceda o importantă parte din Ardealul românesc și a sacrifica o însemnată populațiune românească, majoritară în acea regiune.

« Această nouă ciuitire a teritoriului României Mari realizate acum 22 ani prin sacrificiile unui întreg neam, după ce am pierdut Basarabia și nordul Bucovinei, se datorește unei nenorocite situații interne și unor conjuncturi din afară asupra cărora nu avem a ne pronunța azi.

« Alături de întreaga suflare românească, Societatea Politehnică ia parte la această mare durere a Țării și Neamului românesc și pentru a marca aceasta, propun un moment de reculegere ».

Ședința este suspendată.

La redeschiderea ședinței, d-l Președinte *Const. D. Bușilă* continuă:

« Al doilea moment este unul de bucurie și îmbărbătare pentru toată suflarea românească: « Azi s'a urcat pe tronul României tânărul Rege *Mihai I*, venit în foarte grele momente pentru Țară pentru a vindeca dureroasele răni ale trecutului și a realiza îndeplinirea aspirațiilor suflării românești de pretutindeni ».

« Să ne punem toate speranțele românești în noua domnie care începe azi și să adresăm tânărului Rege cele mai bune urări pentru o lungă, fericită și glorioasă Domnie.

« Să trăiască *Regele Mihai I*. Să trăiască *Țara și Neamul Românesc* ».

Comitetul se asociază la aceste urări și decide ca Președintele să expedieze *Majestății Sale Regelui Mihai I*, următoarea telegramă:

« In numele « *Societății Politecnice din România* » urez *Majestății Voastre o fericită, rodnică și glorioasă Domnie, pentru vindecarea dureroaselor răni ale trecutului și îndeplinirea năzuințelor de azi și de mâine ale Neamului Românesc* ».

Profesor C. D. BUȘILĂ

Președintele Soc. Politecnice din România

Intrându-se în ordinea de zi, d-l *I. Chișulescu* citește procesul-verbal al ședinței din 28 August 1940, care se aprobă.

D-l Vicepreședinte *Gr. Stratilescu* cere să-i fie scuzată lipsa dela ședința precedentă.

D-l Președinte *C. D. Bușilă* roagă apoi pe d-l *N. Georgescu*, delegat cu administrarea localului, să expună Comitetului stadiul în care ne găsim în două chestiuni: a asigurării Palatului Societății noastre și a impozitelor.

D-l *N. Georgescu* face cunoscut că Societatea Petroșani, sesizată de Societățile de asigurare ne-a cerut să convenim la o sporire cu 38% a sumei pentru care a fost asigurat în trecut Palatul nostru, pentru ca asigurarea să corespundă valorii reale. D-l *N. Georgescu* a discutat chestiunea pe larg cu d-l *Pachirof*, director la Soc. « Petroșani » și a încercat să-l convingă de puținul risc de incendiu ce-l prezintă construcția noastră cu întreg scheletul de beton armat, însă i s'a arătat că dacă se face o asigurare este logic ca ea să fie cât mai aproape de valoarea reală, și că toți asigurații din Capitală au convenit la sporirea cu 38%. Pentru imobilul nostru, aceasta ar însemna că dela valoarea de 25.600.000, asigurarea să se facă pentru circa 35.000.000 lei, pentru întreg Palatul inclusiv mobilierul, ceea ce la prețurile de azi nu e mult. Iar rata asigurării, care era până acum de 28.831 lei anual, s'ar spori cu 10.956 lei. Pentru Societatea Politehnică sporul ar fi de 4.450 lei anual. D-l *N. Georgescu* este de părere să se aprobe acest spor, de acord cu Soc. « Petroșani » care insistă în acest sens.

D-l Președinte *C. D. Bușilă* propune să se dea aprobarea asigurării Palatului la o valoare sporită cu 38% și Comitetul este de acord.

Trecând la cea de a doua chestiune, a impozitelor, d-l *N. Georgescu* amintește că anul acesta ni se făcuse o impunere la « echivalent » pe alte baze ca în trecut, cerându-ni-se să plătim circa 400.000 lei, în această sumă cuprinzându-se și o serie de sporuri și amenzi pentru anii trecuți.

Apelul nostru a fost susținut de d-l Avocat *Al. Ionescu*. Comisia de Apel ni l-a admis integral pentru trecut, iar pentru 1939, făcând o nouă evaluare — ne-a fixat să plătim aproximativ 50% din impozitul ce ni se ceruse, precum și 2% ca amendă, în conformitate cu art. 2 din legea din 15 August 1940. Decizia aceasta este avantajoasă pentru noi, în baza ei revenindu-ne să plătim pe 1939 circa 29.000 lei. Cum noi plătisem anticipat 40.000 lei, vom cere să se facă compensare cu impozitele pe 1940. Pe lângă d-l Avocat *Al. Ionescu*, cu facerea formelor și diligențelor în legătură cu acest apel s'a ocupat intens un avocat-secretar din biroul acestuia.

D-l *N. Georgescu* este de părere că deoarece d-l *Al. Ionescu* refuză orice onorariu, trebuie să se ofere cel puțin d-lui avocat-secretar un onorariu de cca 5.000 lei.

D-l Președinte *C. D. Bușilă* propune să se adreseze cele mai vii mulțumiri d-lui Avocat *Alexandru Ionescu* pentru serviciile aduse și marea bunăvoință ce arată în toate ocaziile Societății Politecnice; crede apoi că este cazul să se renunțe la recurs, acceptându-se decizia avantajoasă a Comisiei de Apel, expusă de d-l *N. Georgescu*, deoarece aceasta este și opinia d-lui Avocat *Al. Ionescu*; în schimb să se facă la timpul oportun adresă pentru a se cere compensarea sumelor plătite în plus, cu impozitele ce vom avea de plătit pentru 1940.

În fine, d-l Președinte roagă Comitetul să aprobe onorariul de 5.000 lei d-lui Avocat-secretar din birourile d-lui *Alexandru Ionescu*.

Comitetul aprobă toate aceste propuneri.

D-l Președinte *C. D. Bușilă* dă citire unei adrese a d-lui Ing. *A. Bunescu*, Președintele Comitetului pentru tipărirea cursului de Poduri a d-lui Profesor *Ion Ionescu*, prin care roagă să se publice în *Buletin* apelul lansat pentru subscrieri. Cererea se aprobă, iar d-l Președinte *C. D. Bușilă* face personal apel la membrii Comitetului prezenți, să subscrie cât mai neîntârziat costul unui curs.

Se ia apoi cunoștință de corespondența și publicațiile primite și anume:

Agenția de publicitate « Serviciul Gazetelor-Tot » anexează la o scrisoare câteva tăeturi din ziare din care reiese că această Agenție de presă ne face reclamă pentru *Buletin* și cere să-i trimitem regulat câte 3 exemplare din fiecare număr al *Buletinului* nostru. Se va răspunde că putem trimite numai câte un exemplar.

Asociația « *Enciclopedia României* » cere să subscriem costul unei colecții. Deoarece d-l *C. Orghidan* a promis cu altă ocazie să ofere o colecție a acestei Enciclopedii pentru Biblioteca Societății Politecnice, d-l *I. Chișulescu* își ia angajamentul să vorbească cu d-l *Orghidan* în această chestie.

La întrebarea d-lui Președinte *C. D. Bușilă* asupra situației *Buletinului*, d-nii *D. Stan* și *Victor Popescu* fac o expunere din care rezultă că numărul

pe luna Iulie a apărut, pentru numărul pe luna August s'a dat « bun de tipar », iar pentru cel pe luna Septemvrie manuscrisul este pregătit spre a fi remis fără întârziere tipografiei.

D-l Președinte *C. D. Bușilă* amintește apoi că d-l *C. Budeanu* a primit însărcinarea de-a aduna manuscrite pentru un număr al Buletinului închinat Basarabiei, cu o expunere a progreselor tehnice realizate acolo în cei 22 ani de cărmuire românească și propune ca tot d-l *C. Budeanu* să fie însărcinat cu îngrijirea altor numere din Buletin închinat Ardealului răpit zilele acestea de Ungaria, precum și Cadrilaterului retrocedat Bulgariei.

D-l *C. Budeanu* acceptă aceste însărcinări pentru care Comitetul îi mulțumește.

D-l Vicepreședinte *Th. Balș* amintește că a mai comunicat redacției că nu mai trebuie să se trimită Asociației desființate G.R.E.M., Buletinul. D-l *D. Stan* ia notă.

Înainte de ridicarea ședinței, d-l Președinte *C. D. Bușilă* face cunoscut că s'a primit o scrisoare de demisie a fostei secretare *L. Arnăutov*. D-nii *Ș. Ghica* și *L. Bădescu* sunt însărcinați să studieze din nou ofertele primite cu câteva luni în urmă și să propună o altă persoană pentru ocuparea acestui post.

Ședința se ridică la ora 20.

Prezentul proces-verbal a fost citit și aprobat în ședința dela 20 Septemvrie 1940.

Președinte, (ss) *C. D. Bușilă*

Secretar, (ss) *D. A. Stan*

ASUPRA CALCULULUI UNUI COMPRESOR CU PISTON

Ing. I. POȘULESCU-ZAMFIRESCU

Asistent la Școala Politehnică din București

I. INTRODUCERE

În cele ce urmează îmi propun să arăt trasarea diagramei mecanice a ciclului teoretic pentru un compresor cu piston, precum și calculul dimensiunilor fundamentale ale acestui compresor, presupus cu spațiu vătămător.

Mișcarea compresorului cu piston este periodică, un ciclu de operațiuni corespunzând unei rotațiuni complete a arborelui, adică la două curse de piston.

Pentru simplificare ne vom ocupa numai de ciclul teoretic al compresorului, presupunând că:

a) Aspirațiile și refulările sunt izobare,

b) Compresiunile și expansiunile sunt politrope de același exponent constant, ales între exponentul 1 al isotermei și exponentul 1,41 al adiabaticeii.

Fiind vorba de diagrama mecanică, vom reprezenta fazele ciclului în sistemul de coordonate rectangulare p, V unde p este presiunea exercitată de gaz pe unitatea de suprafață a pereților și V volumul gazului.

Între volumul total al gazului V , greutatea sa G și volumul specific v există relațiunea:

$$V = G \cdot v$$

O diagramă oarecare reprezentată în sistemul p, V se numește diagramă mecanică, deoarece aria cuprinsă între curba evoluției, ordonatele extreme și axa volumelor reprezintă

tocmai lucrul mecanic efectuat sau absorbit de corp în timpul evoluției; în cazul compresorului, aria ciclului reprezintă lucrul mecanic absorbit de corp în timpul ciclului.

Vom presupune de asemenea ca valabile și în cazul nostru relațiunile stabilite pentru gazele perfecte și anume:

$$p \cdot v = R \cdot T$$

unde R este constanta gazului, care în cazul aerului are valoarea:

$$R = 29,27$$

Pentru o anumită greutate de gaz G (Kg), relația se poate scrie:

$$p \cdot V = G \cdot R \cdot T.$$

unde V este volumul de gaz în m^3 .

Vom utiliza apoi următoarele relațiuni pentru:

a) Evoluțiile politropice

$$p_1 V_1^K = p_2 V_2^K$$

$$\left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{K-1} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$\left(\frac{p_1}{p_2} \right)^{\frac{K-1}{K}} = \frac{T_1}{T_2}$$

b) Evoluțiile isotermice

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

c) Evoluțiile isobare

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

d) Schimbul elementar de lucru mecanic între fluid și mediul ambiant

$$dL = p \cdot dV$$

e) Lucrul mecanic într-o evoluție politropică

$$L = \frac{1}{K-1} [p_1 V_1 - p_2 V_2]$$

f) Lucrul mecanic într'o evoluție isobară

$$L = p (V_2 - V_1)$$

II. CICLUL DE FUNCȚIONARE AL COMPRESORULUI CU PISTON

1. *Rolul* acestui compresor este de a aspira gazul, a-l comprima până la presiunea necesară exploataării și a-l refula într'un rezervor.

2. *Ciclul teoretic* al compresorului monocilindric cu spațiu vătămător în coordonatele mecanice p (presiunea exercitată pe unitatea de suprafață) și v (volumul specific al gazului) se compune din următoarele faze:

Aspirația AB, care se presupune făcută la presiunea atmosferică (Fig. 1).

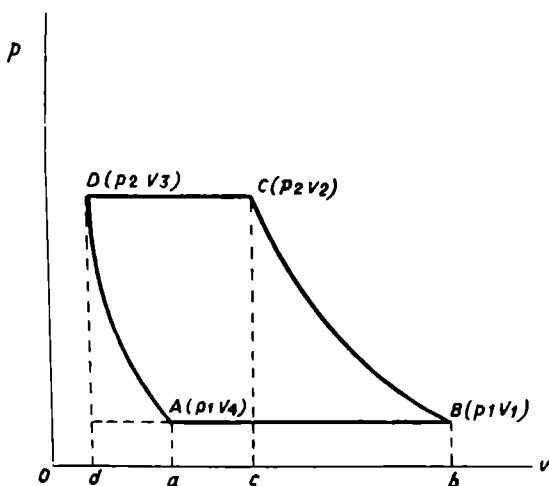


Fig. 1

Compresiunea BC, care are loc după o politropă cuprinsă între isoterma și adiabatica lui *B*. Compresiunea cea mai economică ar fi după isoterma, lucru imposibil însă; deoarece mijloacele de răcire sunt limitate la întrebuințarea apei naturale. Nici adiabetic nu se poate face, chiar suprimând răcirea, deoarece rămâne încă acțiunea pereților cilindrului.

Refularea se efectuează după isobara CD fiindcă presupunem rezervorul înfinit.

Detenta se efectuează după o politropică de același exponent ca și compresiunea.

3. *Travaliul cheltuit* cu aspirația, compresiunea, refularea și detenta unui kg aer este dat de suprafața $ABCD$, așa încât putem scrie:

$$L = bBCc + cCDd - aADd - bBAa$$

$$= \frac{1}{K-1} (p_2 v_2 - p_1 v_1) + p_2 (v_2 - v_3) - \frac{1}{K-1} (p_2 v_3 - p_1 v_4) - p_1 (v_1 - v_4)$$

$$= \frac{K}{K-1} p_1 (v_1 - v_4) \left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{K-1}{K}} - 1 \right].$$

Se recomandă a se face calculul cu $K = 1,17$ cuprins adică între $K_{isot} = 1$ și $K_{ad} = 1,41$.

4. *Compresiunea etajată*. Presupunem acum că se realizează compresiunea tot în 2 timpi, dar în 2 cilindri. Cilindrul

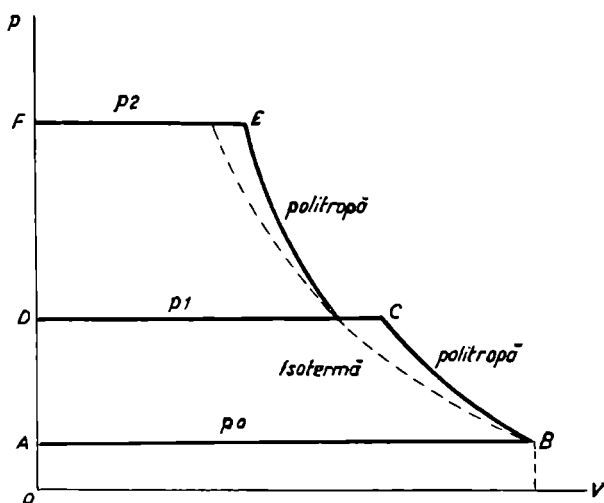


Fig. 2

I refulază într'un rezervor intermediar unde domnește presiunea p_1 și unde aerul este răcit la temperatura dela

finele aspirației T_1 . Cilindrul II aspiră din acest rezervor intermediar greutatea de aer refulată de cilindrul I și-o refulează după comprimare într'un rezervor final unde domnește presiunea p_2 .

Alegerea presiunii intermediare se face în așa fel încât suma traviilor cheltuite în cei doi cilindri să fie minimă.

Dacă p_0 este presiunea de aspirație în cilindrul I și p_2 presiunea de refulare din cilindrul II, atunci p_1 , presiunea de refulare din cilindrul I se găsește cu relația:

$$\frac{p_1}{p_0} = \frac{p_2}{p_1} = \sqrt{\frac{p_2}{p_0}}$$

stabilită în ipoteza minimului de traviu pentru un compresor fără spațiu vătămător.

În general, dacă compresorul are n trepte, sau etaje și dacă p_0 este presiunea de aspirație iar $p_1, p_2 \dots p_{n-1}, p_n$ sunt presiunile dela finele celor n etaje, traviul minim se obține când

$$\frac{p_1}{p_0} = \frac{p_2}{p_1} = \frac{p_3}{p_2} = \dots = \frac{p_n}{p_{n-1}} = \sqrt[n]{\frac{p_n}{p_0}}$$

Pentru compresorii cu spațiu vătămător vom presupune ca valabile tot relațiunile de mai sus.

III. CALCULUL COMPRESORULUI CU PISTON

A. Datele proiectului.

V_a volumul de aer aspirat pe oră în primul etaj exprimat în m^3 .
 p_i presiunea aerului la finele compresiei în ultimul etaj, exprimată în Kg/cm^2 .

i numărul etajelor.

N numărul de rotațiuni pe minut al arborelui compresorului.

B. *Trasarea ciclului teoretic efectuat în cilindrul de joasă presiune.*

1. Volumul aerului introdus într'un ciclu (V_c).

Cum la fiecare rotație a arborelui corespunde un ciclu, rezultă că într'un minut sunt N cicluri. Pe oră vor fi $60 N$ cicluri. Deci:

$$V_c = \frac{V_a}{60 N} \quad (I)$$

2. *Calculul presiunilor intermediare.*

Pentru un compresor în 2 etaje

$$\frac{p_1}{p_0} = \sqrt{\frac{p_2}{p_0}} \quad (2)$$

p_0 fiind presiunea dela începutul compresiei în etajul I (etajul de joasă presiune); p_2 presiunea cunoscută dela sfârșitul compresiei din ultimul etaj (etajul de înaltă presiune); p_1 presiunea intermediară ce trebuie calculată (presiunea dela sfârșitul compresiei în etajul I).

Pentru un compresor cu 3 etaje

$$\begin{aligned} p_1 &= \sqrt[3]{p_0^2 p_3} \\ p_2 &= \sqrt[3]{p_0 p_3^2} \end{aligned} \quad (3)$$

p_0 fiind presiunea dela începutul compresiei în etajul de joasă presiune; p_3 presiunea dela sfârșitul compresiei în etajul de înaltă presiune; p_1 presiunea dela sfârșitul compresiei în etajul de joasă presiune, adică prima presiune intermediară; p_2 presiunea dela sfârșitul compresiei în etajul al doilea, adică a doua presiune intermediară.

Pentru un compresor în 4 etaje

$$\begin{aligned} p_1 &= \sqrt[4]{p_0^3 p_4} \\ p_2 &= \sqrt[4]{p_0^2 p_4^2} \\ p_3 &= \sqrt[4]{p_0 p_4^3} \end{aligned} \quad (4)$$

unde p_0 este presiunea dela începutul compresiei în etajul de joasă presiune; p_4 presiunea dela sfârșitul compresiei în etajul de înaltă presiune; iar p_1, p_2, p_3 presiunile intermediare.

În toate cazurile vom lua pentru ciclul teoretic $p_0 = 1 \text{ kg/cm}^2$.

3. *Volumul născut de pistonul cilindrului de joasă presiune.*

Pe diagrama din fig Nr. 3 acest volum este reprezentat prin: $V_1 - V_1'''$.

Vom scrie

$$V_1 - V_1''' = \frac{V_c}{\rho_v} \quad (5)$$

$\rho_v = \rho'_v \cdot \rho''_v$ fiind randamentul volumetric al cursei de aspirație în cilindrul de joasă presiune, egal cu produsul a două randamente ρ'_v și ρ''_v .

$\rho'_v = \frac{A_1 B_1}{a_1 B_1}$ numit și *utilizarea volumetrică* a compresorului este datorit spațiului mort, care reduce capacitatea de aspirație a compresorului.

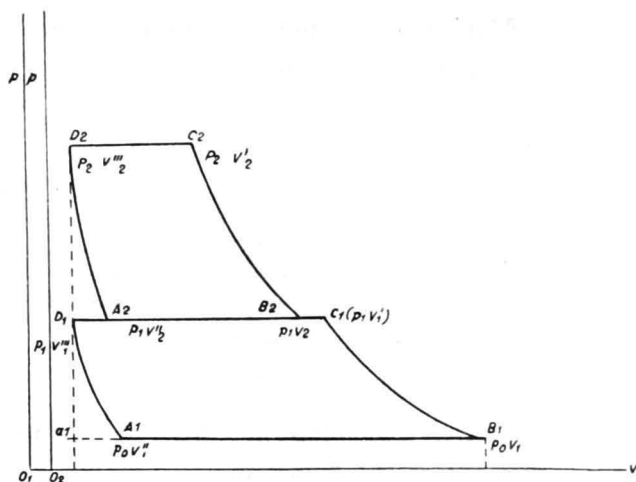


Fig. 3

ρ''_v se datorește filtrelor și rezistențelor pe conducta de aspirație, cari produc o depresiune în cilindru făcând ca linia de aspirație reală să cadă sub linia atmosferică.

ρ'_v se calculează astfel:

$$\begin{aligned} \rho'_v &= \frac{A_1 B_1}{a_1 B_1} = \frac{V_1 - V_1''}{V_1 - V_1'''} = 1 - \frac{V_1''' \left(\frac{V_1''}{V_1'''} - 1 \right)}{V_1 - V_1'''} = \\ &= 1 - \frac{V_1''' \left[\left(\frac{p_1}{p_0} \right)^{\frac{1}{K}} - 1 \right]}{V_1 - V_1'''} \end{aligned}$$

Să notăm

$$\alpha = \frac{V_1'''}{V_1 - V_1'''} \quad (6)$$

Această ultimă relațiune reprezintă spațiul mort raportat la volumul născut de piston.

Atunci

$$\rho'_v = 1 - \alpha \left[\left(\frac{p_1}{p_0} \right)^{\frac{1}{K}} - 1 \right] \quad (7)$$

De obicei se ia $\alpha = 0,035$.

În ceea ce privește ρ''_v , el se poate lua din tabloul de mai jos extras după *Moriondo* în funcție de numărul de rotațiuni pe minut ale arborelui compresorului.

N	ρ''_v	N	ρ''_v	N	ρ''_v
100	0,900	300	0,824	500	0,817
150	0,860	350	0,821	600	0,815
200	0,835	400	0,819	800	0,814
250	0,827	450	0,818	1.000	0,810

4. *Volumul spațiului vătămător al cilindrului de joasă presiune.* Din relațiile (5) și (6) deducem:

$$V_{1'''} = \alpha \frac{V_c}{\rho_v} \quad (8)$$

5. *Volumul total ocupat de aer la sfârșitul aspirației:* Din relațiunile (5) și (8) se deduce:

$$V_1 = (1 + \alpha) \frac{V_c}{\rho_v} \quad (9)$$

6. *Volumul dela sfârșitul compresiei în cilindrul de joasă presiune.*

$$V'_1 = V_1 \left(\frac{p_0}{p_1} \right)^{\frac{1}{K}} \quad (10)$$

7. *Volumul în punctul A_1 .*

$$V''_1 = V_{1'''} \left(\frac{p_1}{p_0} \right)^{\frac{1}{K}} \quad (11)$$

8. Greutatea care a evoluat în primul etaj.

Să presupunem că aerul este aspirat la 15°C sub presiunea de 1 kg/cm^2 și că păstrează această temperatură și presiune până la începutul compresiei.

Volumul specific al aerului aspirat va fi:

$$v_{150} = \frac{R \cdot T}{p} = \frac{29,27 \cdot 288}{10000} \\ = 0,843 \text{ m}^3/\text{kg}.$$

Greutatea aerului introdus va fi

$$P = \frac{V_c}{0,843}$$

Greutatea aerului închis în spațiul mort se poate calcula astfel:

Să notăm această greutate cu P_n . Aplicând ecuația caracteristică a gazului în punctele C_1 și D_1 avem,

$$p_1 V'_1 = (P + P_n) R \cdot T_{C_1}$$

$$p_1 V'''_1 = P_n \cdot R \cdot T_{D_1}$$

De unde

$$P_n = \frac{P}{\frac{V'_1 \cdot T_{D_1}}{V'''_1 \cdot T_{C_1}} - 1} = \frac{P}{\left(\frac{p_0}{p_1}\right)^{\frac{1}{K}} \left[1 + \frac{1}{\alpha}\right] \frac{T_{D_1}}{T_{C_1}} - 1} \quad (12)$$

în care se poate lua

$$\frac{T_{D_1}}{T_{C_1}} = 0,90 \div 0,95$$

Greutatea totală a evoluat în primul etaj va fi deci:

$$P_1 = P + P_n$$

9. Temperatura în punctul C_1

$$T_{C_1} = \frac{p_1 V'_1}{P_1 \cdot R} \quad (14)$$

D. Trasarea ciclului teoretic efectuat în etajul II.

10. Volumul născut de pistonul cilindrului II.

$$V_2 - V'_2 = \frac{P \cdot v_r}{p_v} \quad (15)$$

v_r fiind volumul specific al aerului la ieșirea din răcitor. Se mai observă că am ales același randament volumetric ca în etajul I.

11. *Volumul spațiului vătămător*

$$V_2''' = \alpha (V_2 - V_2''') = \alpha \frac{P \cdot v_r}{\rho_v} \quad (16)$$

12. *Volumul ocupat de aer la sfârșitul aspirației*

Din relațiile (15) și (16) rezultă:

$$V_2 = (1 + \alpha) \frac{P \cdot v_r}{\rho_v} \quad (17)$$

13. *Volumul în punctul C_2*

$$V_2' = V_2 \left(\frac{p_1}{p_2} \right)^{\frac{1}{K}} \quad (18)$$

14. *Volumul în punctul A_2*

$$V_2'' = V_2''' \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{1}{K}} \quad (19)$$

15. *Temperatura în punctul C_2*

$$T_{C_2} = \frac{p_2 V_2'}{P_1 \cdot R} \quad (20)$$

16. *Observare.* Pentru celelalte etaje procedăm analog ca pentru etajul II.

D. *Travaliul cheltuit.*

17. *Travaliul cheltuit pentru efectuarea unui ciclu în primul etaj.*

$$L_1 = \frac{K}{K-1} p_0 (V_1 - V_1'') \left[\left(\frac{p_1}{p_0} \right)^{\frac{K-1}{K}} - 1 \right]$$

18. *Travaliul cheltuit pentru efectuarea unui ciclu în etajul al doilea.*

$$L_2 = \frac{K}{K-1} p_1 (V_2 - V_2'') \left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{K-1}{K}} - 1 \right]$$

Vom proceda analog pentru toate celelalte etaje.

19. *Travaliul total indicat pentru o rotație a arborelui va fi atunci :*

$$L_i = L_1 + L_2 + \dots$$

20. *Travaliul total efectiv corespunzător unei rotații a arborelui va fi*

$$L_e = \frac{L_i}{0,9} \text{ kg.m}$$

admițând un randment mecanic al compresorului egal cu 0,9.

21. *Puterea efectivă absorbită de compresor devine :*

$$\frac{L_e \cdot N \cdot 60}{3600 \cdot 75} \text{ Cai ef.}$$

IV. APLICAȚII ASUPRA CICLULUI DE FUNCȚIONARE AL COMPRESORULUI CU PISTON

1. *Aplicația I.* Să se proiecteze un compresor vertical în 2 etaje care să aspire 18 m³ aer/oră și să comprime acest aer

E t a j u l		I	II
Presiunea inițială.	Kg/cm ²	1,00	7,75
Presiunea finală	»	7,75	60
Volumul aerului introdus în cilindru	m ³	0,0012	0,00016
Utilizarea volumetrică cu $\alpha = 0,035$		0,8327	0,8327
p_v'' după tablou pentru $N = 250$		0,827	0,827
$p_v = p_v' \cdot p_v''$		0,69	0,69
Volumul născut de piston	m ³	0,00174	0,000232
Volumul spațiului vătămător . .	»	0,000061	0,0000081
Volumul dela sfârșitul compresiei .	»	0,0003114	0,000042
Volumul dela sfârșitul detentei . .	»	0,000353	0,0000463
Volumul specific al aerului aspirat	m ³ /Kg	0,843	0,113
Greutatea aerului introdus . . .	Kg	0,00142	0,00142
Greutatea aerului închis în spațiul mort	»	0,000392	0,000392
Greutatea totală care a evoluat . .	»	0,001812	0,001812
Temperatura dela finele compres..	°abs	455	475
Travaliul ind. absorbit	Kg.m	35,5	36,5
Puterea efectivă absorbită = 4,45 Cai ef.			

la 60 kg/cm^2 , știind că numărul de rotațiuni pe minut este egal cu 250.

Presupunem că aerul este aspirat în primul etaj la 15° C sub presiunea de 1 kg/cm^2 și păstrează aceste valori până la începutul compresiei. Mai presupunem că aerul iese din răcitorul intermediar cu 25° C .

Aplicând mai departe relațiile dela punctul B al cap. III, putem forma tabloul de mai sus cu ajutorul căruia se poate trasa ciclurile celor 2 etaje. (Fig. 4).

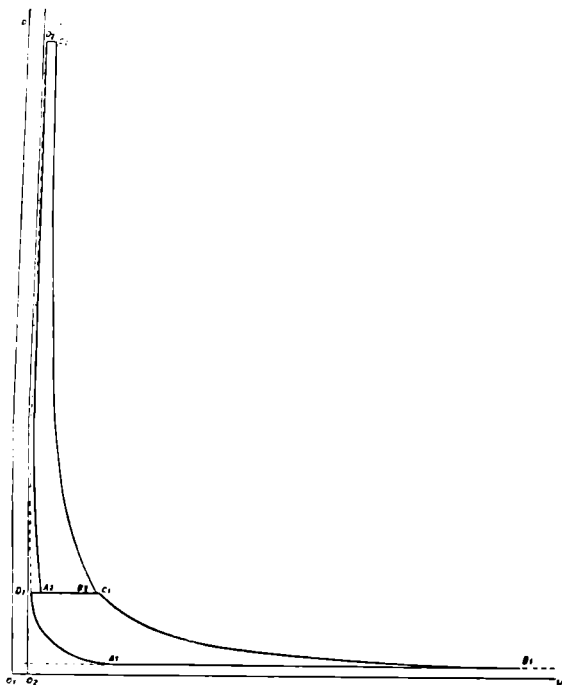


Fig. 4

V. DETERMINAREA DIMENSIUNILOR FUNDAMENTALE: CURSA λ A PISTONULUI ȘI DIAMETRELE CILINDRELOR

1. *Dimensiunile fundamentale* ale compresorului din aplicația numerică de mai sus (Fig. 5).

La alegerea cursei λ vom căuta ca viteza medie a pistonului să nu întrecă limita de 4 m/sec .

În cazul de față, compresorul servind un motor Diesel de mică turație se poate lua viteza medie între limitele 0,75—1,20 m/sec. Alegem $\lambda = 0,110$ m și suprafața utilă a pistonului în etajul I va fi:

$$f_1 = \frac{V_1 - V_1'''}{\lambda} = \frac{0,00174}{0,110} = 0,0158 \text{ m}^2$$

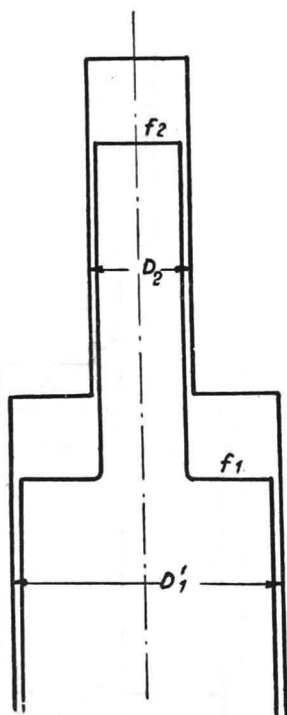


Fig. 5

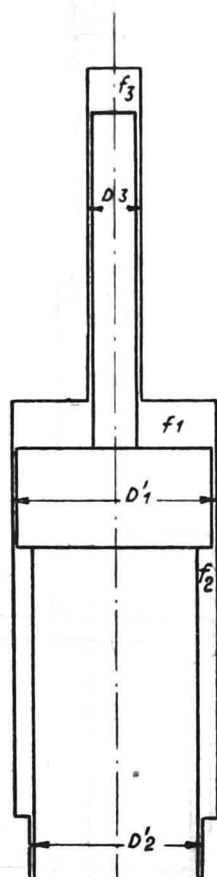


Fig. 6

Suprafața pistonului în etajul II se deduce din suprafața pistonului din etajul I observând că aceste suprafețe se află în raport direct cu volumele specifice respective ale aerului.

Astfel :

$$f_2 = \frac{v_2}{v_{150}} \cdot f_1 = \frac{0,113}{0,843} \cdot 0,0158 = 0,00212 \text{ m}^2$$

De unde rezultă $D_2 = 0,052 \text{ m}$.

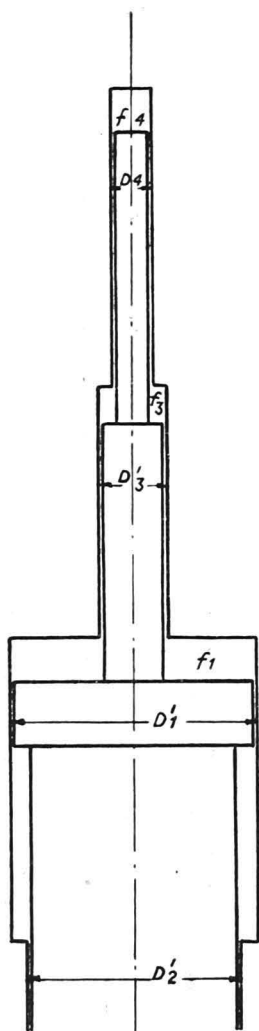


Fig. 7

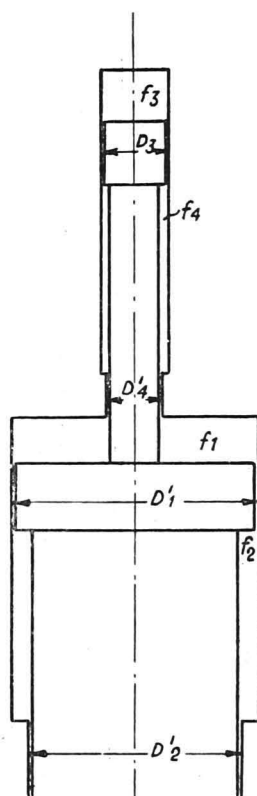


Fig. 8

Apoi se calculează diametrul D' al pistonului în etajul I, ținând seama că el corespunde unei suprafețe:

$$f'_1 = f_1 + f_2 = 0,0179 \text{ m}^2$$

De unde $D_1' = 0,151$ m.

2. *Dimensiunile fundamentale* ale unui compresor în 3 etaje, cunoscând că volumul născut de piston în etajul I este de $0,000952$ m³ iar volumele specifice ale aerului la intrarea în cele 3 etaje sunt respectiv: $0,848$ m³/kg, $0,213$ m³/kg și $0,0515$ m³/kg. Compresorul face 700 rot/minut. (Fig. 6).

Admițând cursa $\lambda = 0,150$ m, ceea ce corespunde cu o viteză medie a pistonului egală cu $3,5$ m/sec, putem scrie:

$$f_1 = \frac{0,000952}{0,150} = 0,00635 \text{ m}^2$$

$$f_2 = \frac{0,213}{0,848} \cdot 0,00635 = 0,0016 \text{ m}^2$$

$$f_3 = \frac{0,0515}{0,848} \cdot 0,00635 = 0,000385 \text{ m}^2$$

Rezultă $D_3 = 0,022$ m.

Apoi,

$f_1' = f_1 + f_3 = 0,006735 \text{ m}^2$. De unde $D_1' = 0,093$ m și

$f_2' = f_1 + f_3 - f_2 = 0,005135 \text{ m}^2$, de unde $D_2' = 0,081$ m.

3. *Dimensiunile fundamentale* ale unui compresor cu 4 etaje cunoscând că volumul născut de piston în etajul I este $0,0162$ m³, iar volumele specifice ale aerului la intrarea în cele 4 etaje sunt respectiv: $0,845$ m³/kg, $0,233$ m³/kg, $0,062$ m³/kg și $0,0164$ m³/kg. Compresorul face 200 rot/minut. (Fig. 7).

Admițând cursa $\lambda = 0,28$ m ceea ce corespunde cu o viteză medie a pistonului egală cu $1,86$ m/sec, putem scrie:

$$f_1 = \frac{0,0162}{0,28} = 0,058 \text{ m}^2$$

$$f_2 = \frac{0,233}{0,845} \cdot 0,058 = 0,016 \text{ m}^2$$

$$f_3 = \frac{0,062}{0,845} \cdot 0,058 = 0,00425 \text{ m}^2$$

$$f_4 = \frac{0,0164}{0,845} \cdot 0,058 = 0,001125$$

De unde, $D_4 = 0,0378$ m.

Apoi,

$$f'_3 = f_4 + f_3 = 0,005375 \text{ m}^2 \quad \therefore \quad D'_3 = 0,0828 \text{ m}$$

$$f'_1 = f_4 + f_3 + f_1 = 0,0634 \quad \therefore \quad D'_1 = 0,283 \text{ m}$$

$$f'_2 = f_4 + f_3 + f_1 - f_2 = 0,0474 \quad \therefore \quad D'_2 = 0,246 \text{ m}$$

Dacă pistonul se construiește ca în figura 8, atunci putem scrie :

$$f_3 = 0,00425 \quad \therefore \quad D_3 = 0,0736 \text{ m}$$

$$f'_4 = f_3 - f_4 = 0,003125 \quad \therefore \quad D'_4 = 0,0632 \text{ m}$$

$$f'_1 = f_1 + f'_4 = 0,0611 \quad \therefore \quad D'_1 = 0,28 \text{ m}$$

$$f'_2 = f'_1 - f_2 = 0,0451 \quad \therefore \quad D'_2 = 0,24 \text{ m}$$

BIBLIOGRAFIE

P. OSTERTAG: Kolben- und Turbo-Kompressoren.

EZIO MORIONDO: Motrici a combustione interna.

G. NICOLAU: Curs de motoare cu ardere internă, compresoare și mașini frigorifere predat la Șc. Politehnică din București.

CONTRIBUȚIE LA STUDIUL AMESTECURILOR DE ULEIURI IZOLANTE, PENTRU EXPLOATARE

de Ing. L. STANISAVLIEVICI

În exploatarea rețelelor electrice se ivește întotdeauna nevoia de a completa, în o măsură mai mare sau mai mică, uleiul din transformatori, din cauza pierderilor normale din timpul serviciului, a pierderilor cu ocazia epurării sau a regenerării uleiului, precum și din alte cauze (accidente etc.). Nu întotdeauna exploatarea posedă rezerve din fiecare ulei în serviciu; de multe ori caracteristicile sau proveniența uleiului original nu sunt cunoscute; în fine aprovizionarea cu ulei de anumită calitate întâmpină greutăți. În asemenea cazuri, problema completării unui ulei dintr'un transformator devine pentru exploatare o problemă foarte spinoasă. Aceasta cu atât mai mult cu cât aprecierea în prealabil a felului în care se va comporta un ulei izolant ulterior în serviciu, nu a ajuns la un grad de certitudine mulțumitoare.

Pentru siguranța exploatării se recomandă de obicei ca uleiul de completare să fie de calitate echivalentă cu uleiul din aparat (în stare nouă, bine înțeles). Această condițiune e limpede numai în aparență. În primul rând, ea presupune cunoașterea caracteristicilor uleiului original, ceea ce nu e întotdeauna cazul, mai ales pentru uleiuri cu vechime în serviciu, sosite în aparate, în cea mai mare parte de proveniență străină. În al doilea rând, cari din criteriile de apreciere, fizice și chimice, ale uleiului pot fi considerate hotărâtoare în concluzia că două sau mai multe uleiuri izolante sunt sau nu de calitate echivalentă? Astăzi, se pune greutatea cea mai mare

pe aprecierea alterabilității uleiului. Dar studiul uleiurilor izolante în ce privește tendința lor de alterare, e relativ de dată recentă, încât un ulei izolant fabricat acum 10 ani, a fost analizat în stare nouă și apreciat după alte criterii decât cele aplicate astăzi. În fine, criteriul de alterabilitate nu e nici el absolut sigur. Cercetările întreprinse în mai toate țările au dus la elaborarea a numeroase metode de laborator de «alterare artificială» a uleiurilor izolante, destinate să permită aprecierea, în prealabil, a felului cum se va comporta uleiul ulterior în serviciu. Aceste metode nu dau rezultate concordante între ele, din cauze a căror înșirare aici nu mai e nevoie s'o facem. Metode de alterare diferite dau rezultate diferite cu un același ulei; invers, aceeași metodă de alterare poate da rezultate diferite cu uleiuri diferite, fără ca verificarea din practică, făcută timp de ani de zile, să confirme discriminarea făcută în laborator.

Când uleiul de completare e foarte diferit calitativ de uleiul de umplere, se admite în deobște că amestecul lor se va comporta în serviciu ca constituentul cel mai alterabil (cu stabilitatea chimică cea mai slabă). Dar exploatarea se va feri să adauge un ulei de calitate inferioară într'un transformator, peste un ulei de bună calitate. În schimb, deducția e ispititoare pentru exploatare că ar trebui să fie posibilă îmbunătățirea unui ulei alterat, din serviciu, prin un adaus de ulei nou, chiar dacă nu e calitativ excelent.

În studiul prezent încercăm a aduce o contribuție la lămurirea chestiunii amestecului uleiurilor izolante pentru exploatare, prin propunerea unui criteriu de apreciere simplu și destul de lesne de executat în laborator.

Criteriul de apreciere ales, este metoda determinării tendinței de a forma depozite a amestecurilor uleiurilor minerale, elaborată la «École du Pétrole» din Strassbourg, de către d-nii H. Weiss și T. Salomon. Metoda, propusă în anul 1929, a fost verificată ulterior, în practică, pe plan internațional, iar rapoartele prezentate în anii din urmă, la congresele «Conférence internationale des grands réseaux électriques a haute tension» (C.I.G.R.E.) au confirmat că ea permite o clasifi-

care a uleiurilor izolante atât noi, cât și din serviciu, comparabilă cu aceea sancționată de practică.

Metoda este îndeajuns de cunoscută, totuși pentru completare, vom recapitula condițiunile de lucru în care ea a fost aplicată de către noi.

Din uleiul și din amestecul de uleiuri filtrat la rece, se toarnă 65 cmc în paharul de sticlă neutrală de formă cunoscută. În pahar se introduce o spirală de sârmă de cupru electrolitic, de 0,9 mm diametru și lungime totală de 32 cm, înfășurată astfel ca să aibă 15 cm înălțime. Curățirea sârmei de cupru se face cu praf de smirghel și apoi cu cretă precipitată. O determinare a curbei de depozite cuprinde cel puțin patru probe; pentru uleiurile alterabile sau cele alterate (singure, sau în amestec) numărul de probe era mai mare (până la nouă). Paharele cu ulei se introduc în o baie de ulei încălzită electric, la 115°C , temperatura menținându-se constantă cu $\pm 1^{\circ}\text{C}$ cu ajutorul unui termometru regulator de contact. La anumite intervale se scoate, pentru foarte puțin timp, câte un pahar din baie și se observă, la lumina unui bec electric, apariția unei tulburări sau a unor fulgi în uleiul cald. În acest caz se notează timpul de încălzire, care pentru probele celelalte este un multiplu al acestuia (numit « prima perioadă » a uleiului).

Uleiul răcit, se trece într'un pahar Berzelius și se spală cantitativ cu de trei ori volumul său (adică cu 195 cmc) benzină normală Merck; se agită bine și se lasă în repaus 18 până la 24 ore. Se filtrează soluția prin filtre cantitative Schleicher-Schüll Nr. 589/4, bandă galbenă (filtre degresate). Spre precauție filtrele se tratează în prealabil, la rece, cu benzină normală Merck, se usucă în etuvă la 90°C timp de o oră, se răcesc și se cântăresc. Cântărirea, cu precizie de $1/10$ mg, se face după ședere de o oră la balanță, notându-se starea de umiditate cu un higrometru capilar așezat alături. După filtrarea depozitului, se spală filtrul cu benzină normală, rece, până ce dispăre orice urmă de ulei. Spălarea la cald sau prin extracție nu e de recomandat. Filtrul se usucă la etuvă, la 90°C , timp de o oră, se răcește și după ședere de o oră la balanță, la aceeași umiditate la care a fost cântărit mai înainte, se no-

tează greutatea sa. Se calculează cantitatea de depozit pentru 100 cmc ulei.

Metoda nu exprimă rezultatele obținute prin mărimi, ci ne dă indicațiuni generale de felul cum uleiul se comportă față de condițiunile la care a fost supus.

Uleiurile încercate au fost probe de uleiuri noi, fie mostre, fie scoase din transformatorii noi; precum și probe de ulei din serviciu, de diferite grade de alterare de proveniență indigenă sau străină, aceasta din urmă cunoscută sau nu. Calitatea lor era cea curentă din comerț. Amestecurile studiate au fost făcute în proporții cari pot interesa practica, adică a acelor cari se ivesc în exploatare. Diversitatea amestecurilor a trebuit să fie limitată, nu atât din cauza cantităților de ulei la dispoziție, ci pentru a elimina influența timpului, de oarece se știe că, prin simpla ședere la temperatura obișnuită și la lumina difuză, uleiurile izolante își pot modifica în un anumit grad rezistența lor la alterare.

Principiul încercărilor e, pe scurt, acesta: Uleiurile au fost încercate, mai întâiu singure, cu metoda de alterare amintită, și s'a determinat tendința lor de a forma depozite, tradusă, spre înlesnire prin o diagramă. Apoi au fost încercate, în aceleași condițiuni, amestecuri făcute cu câte doi constituenți, determinând și lor curba de depozite. Din compararea rezultatelor obținute astfel, s'au tras concluziuni cari sunt expuse în cele ce urmează.

Am făcut numai încercări de laborator; încercări practice «în vivo» sunt destul de greu de realizat, deoarece necesită un timp de supraveghere foarte lung și nu întotdeauna se pot păstra condițiunile inițiale în cursul serviciului unui transformator dat. În câteva cazuri am aplicat criteriul de apreciere expus mai jos, la amestecuri de uleiuri destinate unor transformatori din rețeaua electrică a Capitalei. Rezultatele sunt în curs de urmărire. Dorim ca și alte exploatări să contribue, cu colaborarea lor prețioasă, la verificarea în practică a criteriului de apreciere propus, aplicându-l atunci când li se ivește cazul de a amesteca două uleiuri diferite destinate transformatorilor din rețea.

Uleiurile încercate au fost analizate în prealabil și clasate în două categorii: uleiuri chimicește echivalente și uleiuri chimicește neechivalente. Criteriul principal de clasare a fost proba de alterare artificială conform normelor germane V.D.E. (Încălzire la 120°C , 70 ore, în curent de oxigen). Am ales această metodă deoarece ea e mai cunoscută și mai întrebuințată la noi, fiind și adoptată de Oficiul de raționalizare și normalizare (O.R.N.) și fiindcă exprimă rezultatul obținut prin o mărime, la fel de altfel ca și metodele oficiale mai cunoscute (franceză, italiană, engleză, elvețiană și suedeză), putându-se considera drept o condiție de calitate ce completează pe celelalte.

Uleiurile cari au rezistat acestei probe, adică n'au format depozite după încălzire, n'au dat precipitațiuni asfaltoase după fierbere cu leșie alcoolică și nu conțineau nămol insolubil în benzină normală, chiar dacă indicele de gudron depășea valoarea prescrisă de max. 0,1% le-am considerat, ca echivalente din punct de vedere chimic.

Uleiurile cari aveau un indice de gudron mult prea mare (de pildă uleiul I), sau conțineau, după încălzire, depozite; precum și uleiurile din serviciu, le-am considerat ca fiind chimicește neechivalente între ele și față de cele din categoria precedentă.

Semnele uleiurilor încercate și proveniența lor, au fost următoarele:

I. Uleiuri chimicește echivalente:

1. Uleiul E; românesc, nou, mostră.
2. » H; idem
3. » R; românesc, nou, scos din transformator nou.
4. » V; american, nou, mostră.

II. Uleiuri chimicește neechivalente:

1. Uleiul St; românesc, nou, mostră
2. » I; id.
3. » As; românesc, din serviciu.
4. » M; italianesc, nou, scos din transformator nou.
5. » A; amestec de ulei V, cu ulei de proveniență necunoscută; din serviciu.
6. » B; de proveniență necunoscută, din serviciu.

Caracteristicile fizice și chimice ale acestor uleiuri sunt cuprinse în tablourile Nr. 1 și Nr. 2. Rezultatele examinării lor

TABLOUL Nr. 1. — ULEIURILE CHIMICEȘTE ECHIVALENTE, FOLOSITE LA AMESTECURI

Denumirea uleiurilor	Dens. + 20°C	Infl. v. d.	Cenușa %	Indice de aciditate	Indice de saponif.	Asfalt tare	Indice de gudron V.D.E.	Observațiuni
Є	0,895	164°C	0,009	0,06	0,13	0	0,18	Probă de ulei nou, românesc.
Ж	0,877	160°C	0,009	0,07	0,17	0	0,21	Probă de ulei nou, românesc.
Э	0,896	165°C	0,008	0,07	0,13	0	0,12	Ulei nou, din transformator nou, românesc.
У	0,893	157°C	0,004	0,04	0,07	0	0,11	Ulei nou, de adăugire, american.

în privința tendinței de a forma depozite, sunt strânse în tabloul Nr. 3. E de observat că, clasificarea uleiurilor din categoria I-a după mărimea indicelui de gudron, concordă bine cu clasificarea lor după tendința de a da depozite.

Amestecurile de uleiuri cari au fost încercate, sunt următoarele :

I. Amestecurile de uleiuri chimicește echivalente :

1. 80% Ulei E cu 20% ulei R.
2. 80% » R » 20% » V.
3. 80% » V » 20% » R.

II. Amestecuri între uleiuri chimicește neechivalente :

1. 80% ulei St cu 20% ulei E.
2. 98,88% » I » 1,12% » A.
3. 94,77% » I » 5,23% » A.

4. 75%	uleiu	As	cu	25%	uleiu	A.
5. 99%	»	A	»	1%	»	As.
6. 95%	»	R	»	5%	»	As.
7. 99%	»	R	»	1%	»	As.
8. 80%	»	M	»	20%	»	E.
9. 94,77%	»	H	»	5,23%	»	B.
10. 98,88%	»	H	»	1,12%	»	B.

Am dat o importanță mai mare amestecurilor din această din urmă categorie deoarece ea prezintă mai mult interes pentru exploatare. Rezultatele examinării amestecurilor în privința tendinței de a forma depozite, sunt trecute în tabloul Nr. 4.

Cu ajutorul cifrelor din tablourile Nr. 3 și Nr. 4, am trasat curbele de depozite, cari formează diagramele Nr. 1 până la Nr. 10.

Să analizăm aceste curbe.

I. Grupa uleiurilor chimicește echivalente.

Diagrama Nr. 1 (Uleiurile E și R).

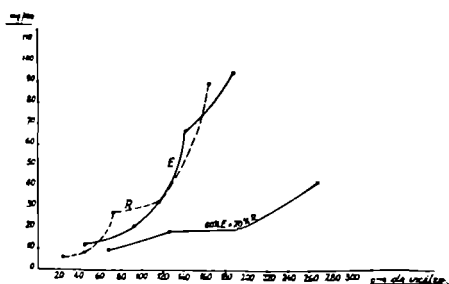


Diagrama Nr. 1.

Uleiul R are o tendință de formare a depozitelor mai accentuată la început, decât uleiul E; după 120 ore de încălzire, alura ambelor curbe e practic aceeași.

Amestecul de 80% E și 20% R, prezintă însă o curbă de depozite vădit inferioară constituenților, atât în ce privește, «prima perioadă», cât și a cantităților de depozit produse.

Diagrama Nr. 2 (Uleiurile R și V).

TABLOUL Nr. 2. — ULEIURILE CHIMICEȘTE NEECHIVALENTE,
FOLOSITE LA AMESTECURI

Denumirea uleiurilor	Dens. + 20°C	Infl. v. d.	Cenușa %	Indice de aciditate	Indice de saponific.	Asfalt tare	Indice de gudron V.D.E.	Observațiuni
St.	0,917	165°C	0,008	0,08	0,50	o	0,21 Dă de- pozite	Probă de ulei nou, româ- nesc.
3	0,907	164°C	0,009	0,06	0,17	o	0,34	Probă de ulei nou, româ- nesc.
As.	—	—	0,008	0,75	2,16	urme	Depo- zite	Ulei româ- nesc, scos din un trans- formator de 5000/208 v, după peste 18 ani de serviciu.
М	0,890	155°C	0,014	0,085	0,11	o	Depo- zite	Ulei nou, din transforma- tor nou, ita- lienesc.
а	—	—	0,010	0,51	1,12	o	Depo- zite	Amestec de 7% ulei V cu 93% ulei străin, scos din un trans- formator de 110/30 KV, după 33.300 ore de ser- viciu.
Б	—	—	0,008	1,63	1,84	urme	Depo- zite	Ulei străin, scos din un transforma- tor de 5000/208 V, după peste 15 ani de serviciu.

TABLOUL Nr. 3. — REZULTATELE EXAMINĂRII ULEIURILOR
DUPĂ METODA ECOLE DU PÉTROLE-STRASSBOURG

Denumirea uleiurilor	Depozite, în mg. la 100 cmc ulei, după încălzire:									
6	45 ore 12,6	93 ore 21,5	141 ore 67	187 ore 95						
И	31 ore 11,7	62 ore 30,3	118 ore 94,3	149 ore 188,1						
И	23 $\frac{3}{4}$ ore 6	44 $\frac{1}{2}$ ore 8,6	72 ore 28	116 ore 33,3	163 $\frac{1}{2}$ ore 90					
У	92 ore 19	187 $\frac{1}{2}$ ore 44,4	270 ore 50	360 ore 67,8						
St.	15 ore 13,3	24 ore 14,8	45 ore 48	69 ore 69	93 ore 73,2					
Г	71 ore 18,1	166 ore 126	237 ore 181,6	309 ore 193,3						
As.	0 ore 22	1 ore 23,5	2 ore 29	3 ore 30,3	5 ore 33,5	24 ore 115	52 ore 168	72 ore 207	126 ore 251	
И	28 $\frac{1}{2}$ ore 7,2	54 $\frac{1}{2}$ ore 25	78 $\frac{1}{2}$ ore 30	115 $\frac{1}{2}$ ore 44						
д	1 oră 4,9	3 ore 5,7	5 ore 8,8	21 ore 29,6	30 ore 35,7	45 ore 52,3	72 ore 101,5	100 ore 116		
Б	0 ore 18	3 ore 20	5 ore 28	8 ore 42	21 ore 120	25 ore 149	30 ore 163,3			

Uleiul V are o tendință de a forma depozite mult mai slabă decât uleiul R, care se accentuează încă, cu timpul, în favoarea uleiului americ.n.

a) Amestecul 80% R și 20% V, are prima perioadă mai mică (19 ore) decât aceea a constituentului celui mai slab

TABLOUL Nr. 4.— REZULTATELE EXAMINĂRII ULEIURILOR ÎN AMESTEC, DUPĂ METODA ECOLE DU PÉTROLE-STRASSBOURG

Felul amestecului	Depozite, în mg. la 100 cmc ulei, după încălzire					
80% $\mathcal{E}$ + 20% $\mathcal{R}$	68 ore 10	127 ore 19	192 $\frac{1}{2}$ ore 20	269 ore 43		
80% $\mathcal{R}$ + 20% $\mathcal{U}$	19 ore 1	44 ore 11	68 ore 19	92 ore 19		
80% $\mathcal{U}$ + 20% $\mathcal{R}$	81 $\frac{1}{2}$ ore 1,5	167 $\frac{1}{2}$ ore 15	242 ore 50	321 ore 56		
80% $\mathcal{St}$ + 20% $\mathcal{E}$	20 ore 15,7	48 ore 55	72 ore 82	96 ore 107,5		
98,88% $\mathcal{J}$ + 1,12% $\mathcal{A}$	94 ore 11,1	166 ore 33,4	237 ore 66,5	309 ore 80,4		
94,77% $\mathcal{J}$ + 5,23% $\mathcal{A}$	72 ore 11	166 ore 27,4	237 ore 67,2	309 ore 99,2		
75% $\mathcal{A}_2$ + 25% $\mathcal{A}$	0 ore are	28 ore 63	55 ore 110	94 ore 153	124 ore 173,5	144 ore 194
95% $\mathcal{R}$ + 5% $\mathcal{A}_2$	69 $\frac{1}{2}$ ore 13	140 $\frac{1}{2}$ ore 20	214 $\frac{1}{2}$ ore 31	285 ore 34		
99% $\mathcal{R}$ + 1% $\mathcal{A}_2$	69 $\frac{1}{2}$ ore 15	141 ore 32	213 ore 39	286 ore 43	356 $\frac{1}{2}$ ore 67	
80% $\mathcal{M}$ + 20% $\mathcal{E}$	20 $\frac{1}{2}$ ore 9	44 $\frac{1}{2}$ ore 13	68 $\frac{1}{2}$ ore 13	92 $\frac{1}{2}$ ore 28	120 $\frac{1}{2}$ ore 35	144 ore 65
99% $\mathcal{A}$ + 1% $\mathcal{A}_2$	0 ore 0,6	28 $\frac{1}{2}$ ore 53	55 ore 97	94 ore 159	124 $\frac{1}{2}$ ore 159	144 $\frac{1}{2}$ ore 217
94,77% $\mathcal{K}$ + 5,23% $\mathcal{B}$	24 ore 5,4	48 ore 22,6	72 ore 36,5	96 ore 51,7		
98,88% $\mathcal{K}$ + 1,12% $\mathcal{B}$	24 ore 4,8	48 ore 20,8	72 ore 36,6	96 ore 54,5		

($R = 23\frac{3}{4}$ ore). Alura curbei e la început practic aceeași cu a uleiului R, apoi se ameliorează și se racordează la curba uleiului celui mai bun.

b) Amestecul 80% V și 20% R are prima perioadă mai bună (92 ore) decât aceea corespunzătoare proporției amestecului (77 ore). Până la 240 ore de încălzire, alura curbei e mult mai bună decât a uleiului celui mai bun din amestec, pentru a se suprapune apoi peste a acestuia din urmă.

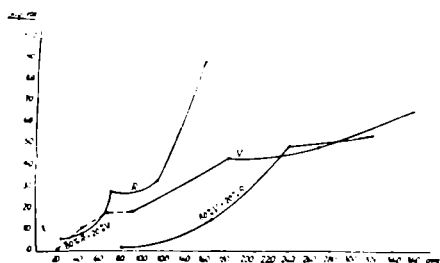


Diagrama Nr. 2.

Se observă deci că: 1. Tendința de a forma depozite a unui amestec de uleiuri echivalente, nu e întotdeauna aceeași cu a constituentului celui mai slab; și 2. Că această tendință

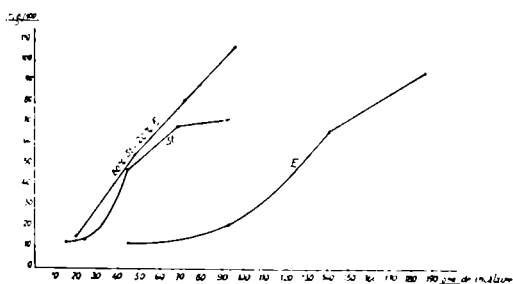


Diagrama Nr. 3.

poate fi chiar mai puțin accentuată decât a uleiului celui mai bun din amestec.

Aceste rezultate contrazic cele ce se admiteau de obicei, până acum, în acest domeniu.

II. Grupa uleiurilor chimice neechivalente.

Diagrama Nr. 3 (Uleiurile St și E).

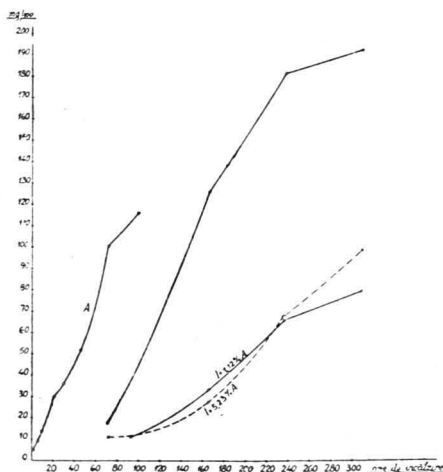


Diagrama Nr. 4.

Uleiul St are o tendință de a forma depozite mult mai accentuată decât aceea a uleiului E, atât în ce privește prima

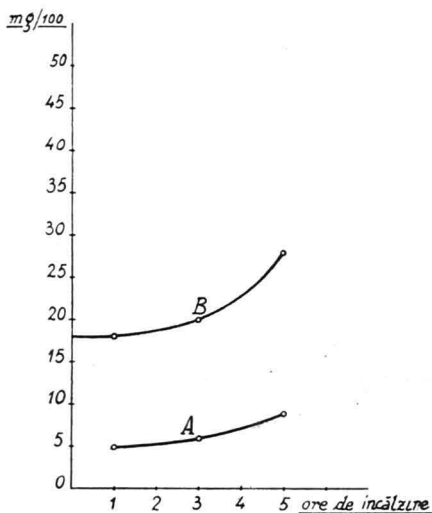


Diagrama Nr. 5.

periodă, cât și a cantităților de depozit formate prin încălzire.

Amestecul de 80% St. și 20% E, are prima perioadă egală

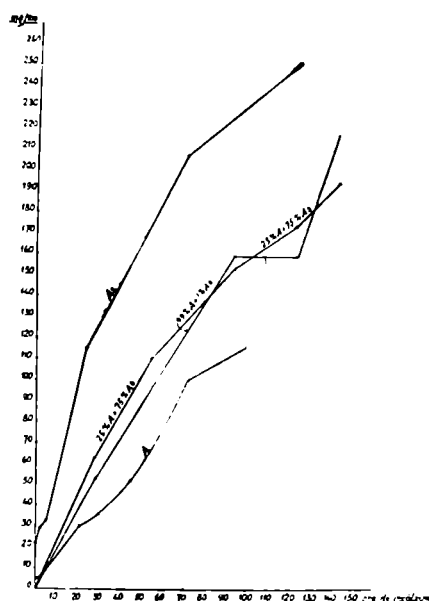


Diagrama Nr. 6.

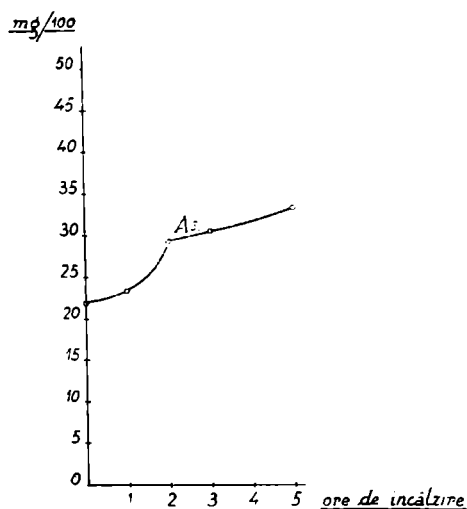


Diagrama Nr. 7.

cu aceea calculată din proporția componentelor. Tendința

de formare de depozite e mai accentuată decât aceea a constituentului celui mai slab. Alura curbei e liniară și nu reproduce niciuna din curbele constituentilor.

Diagrama Nr. 4 (Uleiurile I și A).

Uleiul A dă depozite după 1 oră de încălzire (Vezi diagrama Nr. 5).

a) Amestecul de 98,88% I și 1,12% A, are prima perioadă mult mai bună (94 ore) decât o are uleiul I (71 ore). Alura curbei arată o tendință de a forma depozite mult mai puțin accentuată decât aceea a constituentului celui mai bun.

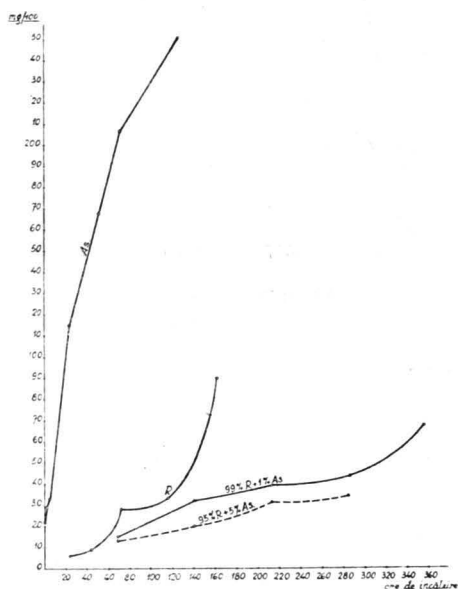


Diagrama Nr. 8.

b) Amestecul de 94,77% I și 5,23% A, are prima perioadă egală cu aceea a constituentului celui mai bun. Alura curbei e practic aceeași cu a amestecului de la punctul a.

Diagrama Nr. 6 (Uleiurile As și A).

Uleiul As dă depozite chiar la rece (Vezi diagrama Nr. 7). În transformator el a dat depozite ce sunt solubile în benzol și provin deci din alterarea pronunțată a uleiului.

a) Amestecul de 75% As și 25% A, are o tendință de a forma depozite în cursul încălzirii, mult mai puțin accentuată

decât aceea a constituentului celui mai slab, cu toate că el dă depozite la rece. Alura generală a curbei reproduce pe aceea a uleiului As.

b) Amestecul de 1% As și 99% A, are practic aceeași tendință de a forma depozite ca și amestecul dela punctul a, cu

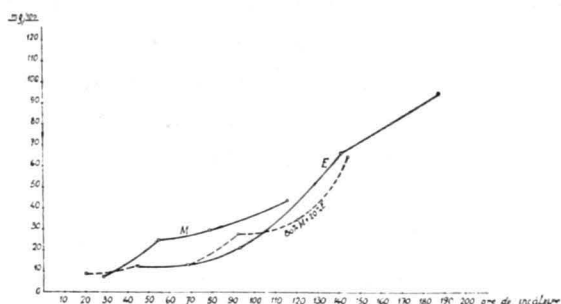


Diagrama Nr. 9.

toată deosebirea de proporții ce există între ele. Alura liniară a curbei e mai vădită și e de observat prezența « palierului » între 94 și 124 $\frac{1}{2}$ ore de încălzire.

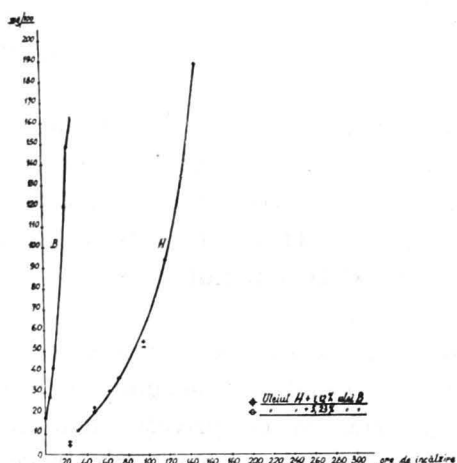


Diagrama Nr. 10.

Diagrama Nr. 8 (Uleiurile R și As).

Uleiurile sunt cunoscute din amestecurile precedente. Diferența dintre tendințele lor de formarea de depozit nu are

nevoie de a fi subliniată, o simplă privire a diagramei fiind suficientă.

a) Amestecul 95% R și 5% As, are prima perioadă da $69\frac{1}{2}$ ore, adică mult mai bună decât constituentul cel mai bun ($23\frac{3}{4}$ ore). Alura curbei e vădit mai bună decât aceea a uleiului R și tinde să reproducă, atenuat și în timp mult mai lung, alura curbei uleiului celui mai bun.

b) Amestecul 99% R și 1% As, are prima perioadă egală, cu aceea a amestecului dela punctul a. Tendința de a forma depozit e mult mai puțin accentuată decât aceea a constituentului celui mai bun.

Diagrama Nr. 9 (Uleiurile M și E).

Uleiul M are tendința de a forma depozit mai accentuată decât uleiul E, mai ales la începutul încălzirii.

Amestecul 80% M și 20% E, are prima perioadă mai mică ($20\frac{1}{2}$ ore) decât a uleiului mai slab ($M = 28\frac{1}{2}$ ore); dar apoi, curba de depozite se suprapune în mod practic, peste curba constituentului celui mai bun.

Diagrama Nr. 10 (Uleiurile H și B).

Uleiul B dă depozite chiar la rece (Vezi diagrama Nr. 5). Curba lui de depozite apare ca o linie dreaptă, cu verticalitatea foarte accentuată.

a) Amestecul de 94,77% H și 5,23% B, are prima perioadă (de 24 ore) mai mică decât a uleiului H (31 ore); dar apoi curba lui se confundă cu aceea a constituentului celui mai bun.

b) Amestecul 98,88% H și 1,12% B, se comportă aproape identic ca amestecul dela punctul a.

Se observă deci că:

Numai într'un singur caz din cele zece cercetate, din această grupă, și anume în cazul amestecului uleiurilor St. și E, amestecul se comportă, în ce privește tendința de a forma depozite, ca și constituentul cel mai slab. In celelalte cazuri, amestecul se comportă sau ca uleiul cel mai bun, sau mai bine decât uleiul cel mai bun din amestec.

Prin urmare, fie că e vorba de amestecuri de uleiuri chimice echivalente, fie de amestecuri de uleiuri chimice neechivalente între ele, tendința lor de a forma depozite, deci și

stabilitatea lor chimică, nu confirmă cele admise în mod curent până acum, anume că amestecul se comportă la alterare ca constituentul cel mai slab. Putem obține din două (sau mai multe) uleiuri, amestecuri cari să aibă o stabilitate chimică la alterare mai bună decât aceea a constituenților, aceasta chiar dacă intră în amestec și un ulei alterat.

O regulă nu se poate trage încă din aceste constatări. Explicația lor e însă posibilă, deși, cu mijloacele cari ne-au stat la îndemână, nu o putem și verifica. De altfel cadrul acestor încercări s'a limitat deocamdată numai la domeniul practic al exploatării.

Din lucrările asupra oxidării uleiurilor minerale, mai ales acelea ale profesorului Tchernojukov (Congresul Mondial al Petrolului, Paris 1937) s'a stabilit că, hidrocarburile naftenice, cari sunt constituenții principali ai uleiurilor minerali, prezintă o rezistență slabă la acțiunea oxigenului molecular. Stabilitatea la oxidare a unui ulei mineral depinde de prezența hidrocarburelor aromatice și a substanțelor rășinoase. Hidrocarburele aromatice iau parte la oxidare (ca substanțe antioxidigene) împiedicând în parte sau în total, după procentul lor în amestec și după constituția lor chimică, oxidarea naftenelor. Drept rezultat al acestei acțiuni, depozitul format prin oxidare e mic, sau nu se produce deloc, ci rezultă numai substanțe acide sau rășinoase.

Ar fi deci posibil ca, amestecând mai multe uleiuri între ele fie noi, obținute din țițeiuri diferite, fie alterate, să introducem în amestec un procent îndestulător de hidrocarburi aromatice sau de produse rășinoase cari să influențeze stabilitatea chimică în sensul că, prin oxidare, să se formeze depozite în cantități mult mai reduse.

Drept urmare practică ar fi posibilitatea de a amesteca, pentru nevoile transformatorilor din exploatare, uleiuri ce nu sunt chimicește echivalente între ele. De câte ori e nevoie de a completa uleiul din un transformator nou, sau reparat, se va determina în laborator, tendința de a forma depozite, după metoda « École du Pétrole » atât a uleiurilor singure cât și a amestecului în proporția cerută de nevoile exploatării. Timpul

de încălzire e preferabil să fie cât mai lung. Curbele obținute vor da indicațiuni asupra posibilității de a întrebuința în amestec uleiurile date. La nevoie se va proceda la încercări cu alte uleiuri, până ce curba de depozite obținută va arăta o tendință net superioară cel puțin față de constituentul cel mai slab.

Verificarea în practică a rezultatelor obținute astfel necesită însă colaborarea a cât mai multor exploatări, colaborare ce suntem încredințați că va aduce interesante și folositoare contribuții pentru lămurirea acestei chestiuni.

N O T E

STANDARDIZAREA IN INDUSTRIA DE AUTOMOBILE

În luna Iulie a anului acestuia a fost aniversarea a 35 ani dela înființarea Societății Inginerilor de automobile din Statele Unite ale Americii de Nord. Cu această ocazie publicațiunea periodică a acestei societăți dă o notă ¹⁾ ce cuprinde mărcile de automobile pentru pasageri de acum 35 ani (1905) și cele din anul 1940. La 1905 erau 134 mărci de automobile, în care sunt cuprinse toate vehiculele construite, expuse sau amintite ca noi în acest an, având motoarele cu benzină, mașini cu aburi sau acumulatori electrici. La 1940 nu mai sunt fabricate decât 23 mărci și anume: Bantam, Buick, Cadillac, Chevrolet, Chrysler, Crosley, De Soto, Dodge, Ford, Graham, Hudson, Hupmobile, La Salle, Lincoln, Lincoln-Zephyr, Mercury, Nash, Oldsmobile, Packard, Plymouth, Pontiac, Studebaker și Willys. Dacă sunt grupate aceste mărci pe consorțiile ce le fabrică, se găsesc numai 10 grupuri de fabricanți diferiți.

Scăderea de tipuri și standardizarea ce rezultă este considerabilă, numărul mărcilor de mai sus reprezentând 17% din acel al anului 1905.

Variația prețurilor în același interval de timp este făcută comparându-se automobilul mijlociu din 1905 cu unul mijlociu din 1940. Următoarele valori sunt caracteristice:

1. Prețul raportat la puterea motorului, în dollar pe C. P.:

La 1905	70
La 1940	9

2. Prețul raportat la greutatea vehiculului, în dollar pe pound:

La 1905	0,60
La 1940	0,28

Se vede că la o scădere cu 50% a prețului raportat la greutate, care este echivalentă cu o scădere la aproximativ 35% a prețului total de cumpărare a automobilului, se poate obține acum un vehicul care abia mai poate fi asemănat cu automobilul dela 1905.

¹⁾ S.A.E. Journal, Vol. 47 Iulie 1940, p. 27.

Reducerea mărcilor și standardizarea majorității componentelor tuturor acestor mărci a fost rezultatul concurenței dintre fabricanți, din perioada respectivă, precum și a colaborării dintre ramurile industriei, ce s'a dezvoltat în urma motorizării.

Aceleași motive, care au dus financiarii din U.S.A. la reducerea tipurilor după cum a fost indicat mai sus, au dat naștere, în Germania la ordonanțele din cursul lunii Martie 1939 ¹⁾ prin care era prevăzută o reducere dela 52 mărci de automobile de pasageri, câte erau la începutul anului 1939, la numai 30 mărci pentru începutul anului 1940. Micșorarea numărului de tipuri ce rezultă este mai mare de 40%, dar nu urmează că tipurile rămase ar fi fost admise un timp mai îndelungat, o și mai mare reducere fiind posibilă, când interesele diferitelor fabrici ar fi fost puse în acord cu această scădere.

Ing. N. Șoneriu

CUȘCA PENTRU PĂSĂRI DELA GRĂDINA ZOOLOGICĂ DIN ROMA

În anul 1911 s'a început la *Roma* amenajarea unei grădini zoologice, în parcul numit *Villa Umberto I.* Organizată pe aceleași principii ca și marele *Zoo* dela Hamburg, această grădină se întinde pe o suprafață de cca 12 ha. Natura accidentată a terenului pe care este amenajată, a ușurat sarcina organizatorilor, care își impuseseră să aranjeze compartimentele pentru animale așa fel încât acestea să aibă iluzia că trăesc tot în mijlocul naturii, iar vizitatorii să aibă și ei impresia că animalele își duc viața în libertate.

Acum câțiva ani în urmă, proiectându-se unele modificări și o mărire a grădinei, s'a hotărât construirea unei cuști de dimensiuni mari, pentru păsările care au nevoie de un spațiu mai larg pentru sbor. Această cușcă imensă a fost proiectată de Arhitectul *De Vico* din Roma și este executată din țevi de oțel inoxidabil.

Construcția care are un aspect foarte fin și deosebit de impresionant, se prezintă sub forma unei părți dintr'un poliedru, înscris într'o sferă cu diametrul de 30,22 m. (fig. 1). Înălțimea construcției este de 18,07 m.

Alcătuită numai din țevi de oțel de 66 mm. diametru, țevile având grosimea peretelui de 2,5 mm, această cușcă imensă este realizată într'un sistem de zăbrele triunghiular, ultimul rând de triunghiuri dela partea superioară formând o piramidă al cărei vârf se găsește pe sfera circumscrișă.

Nodurile sunt realizate, așa cum se vede în fig. 2, din niște piese formate din țevi sudate între ele în stea, la interior având alte țevi de diametru mai mic, de asemenea sudate între ele și care îndeplinesc funcția de manșoane interioare pentru prinderea barelor care alcătuiesc zăbrelele. Barele

¹⁾ ATZ, caet 9, 15 Mai 1939, p. 239 și urm.

sunt prinse de aceste piese cu câte 2 buloane speciale, care au atât capul cât și piulița de forma unei calote sferice. Și aceste piese dela noduri, sunt tot din oțel inoxidabil. In mod obișnuit, acest fel de oțel, deși are numeroase calități, atât din punct de vedere al rezistenței cât și din punct

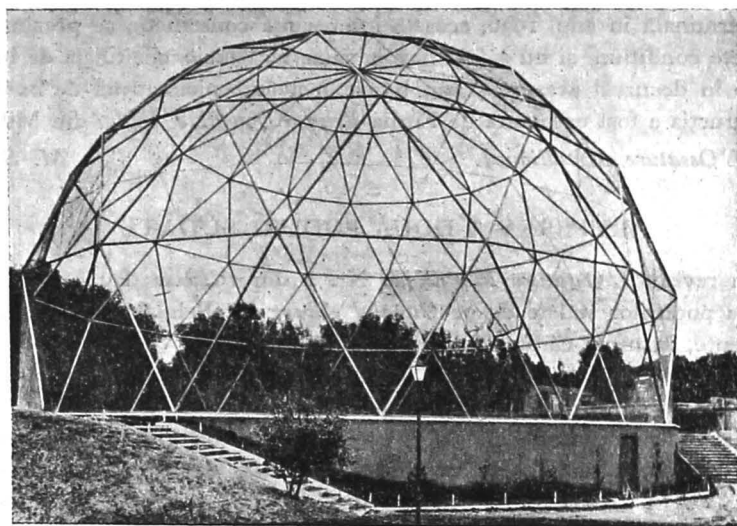


Fig. 1.

de vedere al efectelor estetice ce se pot obține, nu se întrebuițează curent în construcții metalice, fiind foarte scump. Se utilizează uneori în construcții cu caracter special, când se impune prin marea lui rezistență la coroziune (instalații chimice, construcții maritime etc.). Totuși dacă se face un calcul de economie și se compară cheltuiala de investiție cu cheltuielile de întreținere, — care la acest oțel sunt minime, — se constată că printr'o utilizare rațională, folosirea oțelului inoxidabil poate fi avantajoasă. De aceea, ținând seama de natura construcției și de scopul urmărit s'a ajuns la concluzia că pentru realizarea acestei cuști de dimensiuni impresionante, oțelul inoxidabil este indicat, fiind preferat metalului obișnuit

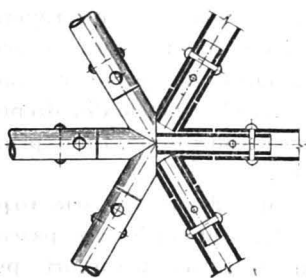


Fig. 2.

vopsit, precum și metalelor ușoare. Oțelul ales este un aliaj Chrom-Nikel, având următoarea compoziție și caracteristici mecanice:

Carbon peste 15%; *Chrom* 16,6—18,5%; *Nikel* 7,8—9,5%; *Sarcina de rupere* 60—75 kgr/mm²; *Limita elastică* 25 kgr/mm² și *Alungirea minimă* 40% (verificată pe bare având lungimea de 10 ori diametrul).

Construcția se sprijină pe o fundație de zidărie, prin intermediul unor articulații sferice, care îngăduie deplasările provenite din variațiile de temperatură. Întreg sistemul este îmbrăcat la exterior cu o plasă de sârmă executată din fire de oțel de asemenea inoxidabil, de 2,7 mm diametru. Plasa este prinsă de schelet cu niște agrafe speciale.

Terminată în anul 1936, această interesantă construcție se prezintă în perfecte condițiuni și nu a fost nevoie să se facă nicio cheltuială de întreținere în decursul acestor 4 ani, barele neavând nicio urmă de oxidare. Construcția a fost executată de Firma *Franco Donelli e Figlio* din Milano.

(*L'Ossature Métallique*).

M. S.

RUPEREA A DOUĂ PODURI SUDATE

În revista *L'Ossature Métallique* Nr. 2 din 1940 se dau câteva date asupra podurilor sudate de pe *Canalul Albert* din Belgia, care au suferit accidente, în urma cărora au devenit impracticabile.

Podul dela *Hérenthals-Oolen* construit și dat în exploatare în anii 1936—1937 are următoarele caracteristici:

Deschiderea centrală de 61 m este alcătuită din grinzi *Vierendel* cu talpa superioară parabolică; deschiderile laterale de câte 16,75 m sunt

alcătuite din grinzi cu inimă plină; podul deservește o șosea de 9,50 m lățime, cu o cale ferată vecinală; talpa inferioară a grinzilor principale are secțiunea în dublu T, compusă din elemente sudate; greutatea totală a părților metalice este de 395 tone; deschiderea centrală are două rosturi de dilatație formate prin întreruperea planșeului de beton armat și prin discontinuitatea longeronilor, care sunt prevăzuți la capetele din dreptul rosturilor cu găuri ovale, fiind prinși cu buloane.

În noaptea de 18 Ianuarie 1940, la orele 2 1/2, sentinelele care păzeau podul au auzit trei trosnituri puternice, care indicau ceva neobișnuit. Vremea foarte rea și întunericul n'au permis să se constate imediat ce se

întâmplase. La ora 7 1/2 dimineața trenul vecinal compus dintr-o locomotivă de 23 tone cu 2 remorci, a trecut în cursă obișnuită peste pod, fără ca să se întâmpel nimic anormal.

Abia mai târziu făcându-se un control amănunțit s'a constatat că amândouă tălpile inferioare dela grinzile principale și o antretoază, erau

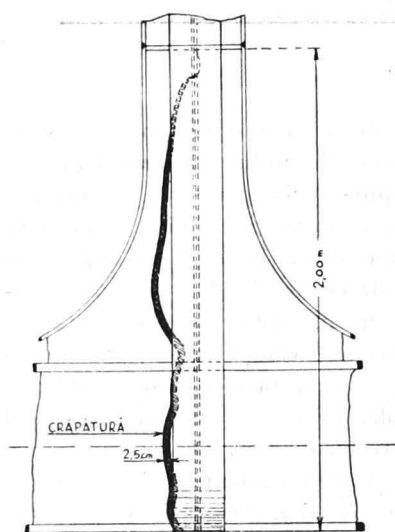


Fig. 1.

rupte. În aceste condițiuni, circulația pe pod a fost întreruptă. Talpa grinzii din aval s'a rupt în dreptul montantului 4, cea dela grinda amonte în panoul 5'—4' și antretoaza în dreptul montantului 4, spre grinda

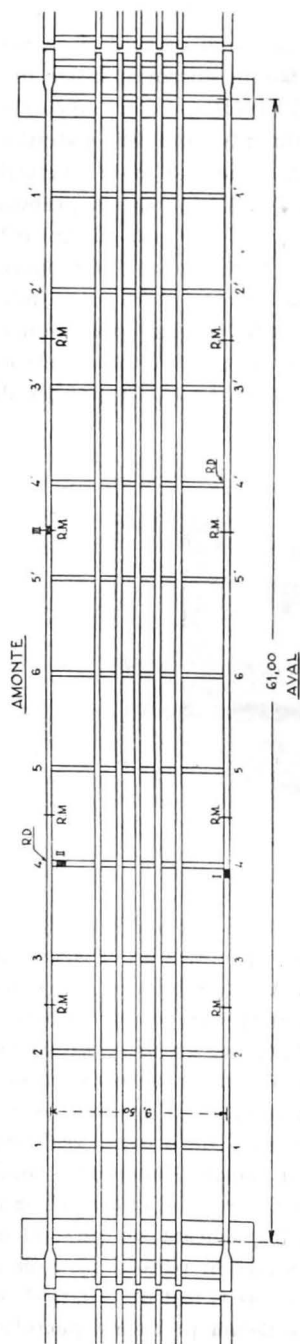


Fig. 2. -- R. D. = rost de dilatare; R. M. = rost de montaj.

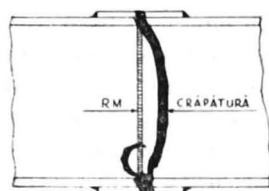


Fig. 3.

amonte (fig. 2). Ruptura dela grinda aval, care se presupune că s'a produs în primul rând, pornește sub talpa inferioară, din punctul de sudură a tălpii contrafortului de întărire a montantului și se prelungește până la 2 m înălțime, în axa acestuia (fig. 1). Ruptura are o deschidere 2,5 cm. Ar fi fost normal de sigur ca și grinda din amonte să se rupă în aceeași secțiune cu cea din aval; acest lucru nu s'a întâmplat însă, deoarece prin ruperea antretoazei din dreptul montantului 4, cele două grinzi au fost desolidarizate în acel punct. Grinda s'a rupt totuși, însă în secțiunea ei cea mai slabă, care se găsea în dreptul rostului de montaj din panoul 5'—4' (fig. 3). Dar și în apropierea montantului 4 se găsește un rost de montaj, în panoul 4—5. Diferența între aceste două rosturi de montaj constă în aceea că acela din panoul 4—5 a fost întărit prin acoperirea cu 2 eclise sudate, care aveau de scop să introducă eforturi interne care să îmbunătățească legătura, pe când rostul din panoul 5'—4' fusese lăsat așa cum se executase inițial, examenul radiografic al sudurilor fiind satisfăcător. Grinda

s'a rupt în dreptul acestui rost, legătura nefiind însă probabil suficient de rezistentă.

Interesant este faptul că rupturile celor două grinzi coincid și cu rosturile de dilatație, care prin felul cum erau alcătuite micșorau brusc momentul de inerție al părții inferioare a podului. Primele cercetări au condus la presupunerea că rupturile se datoresc frigului puternic care a făcut ca eforturile interne datorite contracției sudurilor, să fie mărite de eforturile secundare, provenite din variațiile de temperatură. Podul nu s'a prăbușit însă și se crede că aceasta se datorește în primul rând faptului că rupturile nu s'au produs în aceeași secțiune și în al doilea rând faptului că tablierul și longeronii au suplinat slăbirea tălpilor inferioare ale grinzilor, care îndeplineau rolul de tirant pentru talpa superioară curbă. Această presupunere se bazează pe constatarea că în dreptul rosturilor de dilatare, buloanele de prindere ale longeronilor se găseau față de găurile ovale, în poziția de întindere maximă.

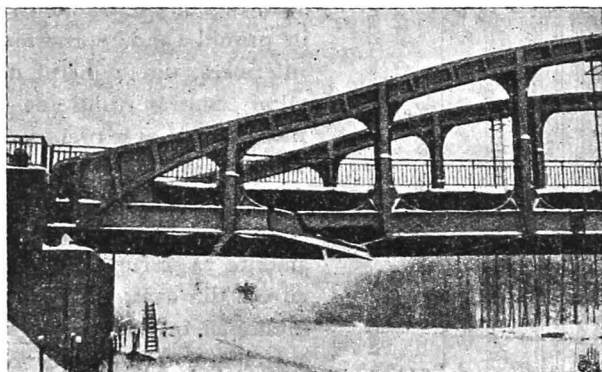


Fig. 4.

Abia după o săptămână, la 25 Ianuarie 1940 se produce un alt accident la podul dela *Kaulille*, tot de pe canalul *Albert*. Acest pod care a fost construit înaintea celui dela *Hérenthals-Ooolen*, în 1934—35, are următoarele caracteristici: Unica deschidere are numai 48,75 m, grinzile principale fiind tot de tipul *Vierendel* parabolice; deservește o șosea de 9 m lățime; talpa inferioară a grinzilor principale este alcătuită dintr'un fier *Grey*; greutatea totală 180 tone; tablierul are două rosturi de dilatare realizate prin simpla întrerupere a planșeului de beton armat, longeronii fiind continui. Și la acest pod s'au produs mai multe rupturi și crăpături, fără ca podul să se prăbușească, prăbușirea fiind împiedicată tot de tablier și longeroni. Ruptura mai importantă s'a produs în panoul 1—2 dela grinda din amonte (fig. 4). Această ruptură pare să fi fost precedată de o fisurare mai veche a tălpii superioare, constatare făcută pe baza aspectului ruginit și învechit al marginilor acestei crăpături. Tot la această grindă,

în panoul 2'—1' s'a produs o crăpătură prelungă și accentuată în inima tălpii inferioare (fig. 5). La grinda aval s'au produs două rupturi, una de

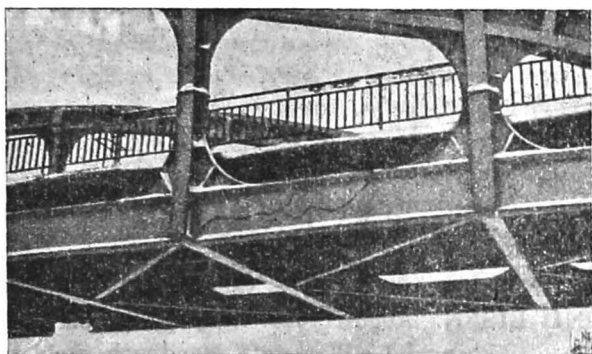


Fig. 5.

mai mică importanță în dreptul montantului 2, cam în aceeași secțiune cu ruptura grinzii amonte, cea de a doua în panoul 4'—3', în apropierea rostului de montaj, unde o bucată din talpa inferioară a grinzii, a căzut cu totul, parcă s'ar fi spart (fig. 6).

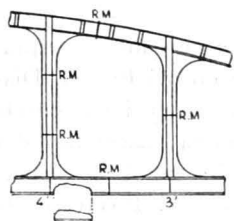


Fig. 6.

RM=rost de montaj.

Faptul că aceste două accidente s'au produs la un interval atât de scurt, întărește ipoteza că ele se datoresc frigului puternic, — 20°, care a domnit în acea perioadă de timp.

L'Ossature Métallique menționează că o anchetă oficială urma să stabilească precis cauzele acestor accidente. Întâmplările din ultimele luni, — prin intensificarea războiului și ocuparea Belgiei, — ne-au împiedicat să mai cunoaștem rezultatele acestor cercetări.

M. S.

RECENZII

ERGÄNZUNGSBLÄTTER DES WERKSTOFF-HANDBUCHES STAHL UND EISEN. August 1940. A apărut prima serie de foi de completare pentru manualul « Werkstoff Handbuch Stahl und Eisen », pentru ediția 2-a din 1937¹⁾, în număr de 50 pagini.

Capitolul *Duritate* este complet remaniat. Noua redactare păstrează materialul pentru încercările statice după Brinell, Vickers, Rockwell, adăogând proba prin sgâriere cu un vârf de diamant.

Pentru factorul de transformare dela cifra Brinell la rezistența de întindere se dă variația pentru rezistențele mai mari.

Procedeul de încercare prin rostogolirea continuă a unei bile de suprafață, și măsurarea urmei lăsate este o extindere a încercării Brinell. Diagrame concentrând numeroase rezultate ne dau legătura între cifrele pentru cele trei durități, mai complete decât diagrama schematică din ediția veche. Pentru încercarea dinamică sunt date încercării la berbec, încercarea la ciocan, încercarea la scleroscop după Shore. Incercarea la pendul după Herbert, a fost suprimată.

Diferitele table care dădeau cifre de duritate pentru diferitele urme ale bilei, au fost suprimate, ele apărând în broșuri separate.

Dintre capitolele noi au apărut:

Coeficientul de elasticitate, unde după noțiuni și definiție se dă modul de măsurare prin experiență asupra firelor, sau prin încercare dinamică prin vibrații asupra barelor, când se obține o valoare ceva mai mare. Influența componentilor oțelului asupra coeficientului de elasticitate este dată prin diagrame.

*Călire*a, unde este examinată în sens mai larg ridicarea durității prin aliaj, prin tratament termic, prin lucru la rece, dându-se detaliile și trimetând la capitolele unde diferitele procedee mai sunt cercetate. Pe scurt se amintește tratamentul local al suprafețelor și evitarea călirii nedorite prin răcire la aer.

Oțel pentru lagăre, unde se relevă că lucrul și tratamentul pieselor făcându-se în serie și cu aparate automate se cere un material uniform.

¹⁾ Vezi B.S.P., 4.II.1938, p. 442.

Se dau componentele oțelului crom pentru diferite cazuri, calitățile de rezistență și duritate și tratamentul termic.

Călirea și revenirea, unde se examinează în detaliu călirea oțelului, temperaturile cuvenite, băile întrebuintate. Rezistențele produse la călire, deformațiile, și schimbările de structură sunt examinate. O listă a greșelilor, examinarea lor, mijloace de îndreptare, dă indicații prețioase. Infine procedeele de urmat pentru diferitele grupe de oțeluri sunt indicate pe scurt cu referințe la norme sau la alte capitole în legătură.

Prelucrarea prin tădere, unde se dă modul de lucru, uneltele, materialul lor, influența freccării, uzurii, influența prelucrării asupra materialului prelucrat, greșelile ce se pot întâlni. Cinci tabele ne dau descrierea și particularitățile lucrului pentru strunjit și găurit, forjat, șlefuit, geluit și ștanțuit.

T. C.

H. WIEGAND und B. HAAS: *Berechnung und Gestaltung von Schraubenverbindungen* (Konstruktionsbücher Nr. 5), J. Springer, Berlin 1940, 4,80 RM., 68 pagini, 71 figuri.

Atât dimensionarea șuruburilor cât și condițiunile de montare a lor sunt tratate cu îngrijire, cartea depășind datele ce se pot culege din tratatele obișnuite de organe de mașini. Pentru cazurile mai dificile, de care se poate izbi inginerul în construcția sau întreținerea asamblărilor demontabile, va dispensa cercetarea revistelor sau a altor publicațiuni tehnice neperiodice, în care se găsește răspândit materialul informativ.

Autorii dau, la sfârșitul volumului, o bibliografie destul de bogată, care cuprinde numai publicațiuni germane.

N. Ș.

SUMARELE REVISTELOR

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Anul 61, 1940, Nr. 27, din 4 Iulie: K. Rissmüller, Electrotecnica în anul de războiu 1939—1940. M. Kloss, Proba de aptitudine a național-socialismului și tehnica germană. — W. E. Vießhaus, Raport asupra activității VDE pe 1939/40 (VDE ca emițătoare de norme și prescripții și ca asociație de specialitate național-socialistă; relații internaționale). — VDE, Desvoltarea Electrotecnicei în ultimul timp (industria electrică, centrale, mașini și aparate electrice, linii electrice, tele-comunicații și comenzi electrice, tehnica izolațiilor, tracțiune electrică, electrotermie, iluminat, măsuri electrice, acumulatori, electrofizică și electrochimie).

Idem, Nr. 28, din 11 Iulie: W. Estorff și W. Weber, Izolatori pentru stațiuni de comutație de exterior; încercări cu depuneri de praf și ceață. — E. Hasché, Protecția contra radiațiunilor Röntgen și de radium, în exploatarea tehnice. — VDE, Prescripții pentru protecția contra înaltei tensiuni în instalațiuni ne-medicale de raze Röntgen. — H. Kafka, Diagramele valorii de transmisiune pentru linii de interconexiune, neglijând capacitatea.

Idem, Nr. 29, din 18 Iulie: F. Lieneweg și A. Naumann, Măsuri electrometrice ale indicelui pH în tehnică. — W. Estorff și W. Weber, Izolatori pentru stațiuni de comutație de exterior; încercări cu depuneri de praf și ceață (sfârșit). — G. v. Boleman, Măsurător de alunecare cu o singură placă stroboscopică. — VDE, Prescripții pentru aparate de tele-comunicație.

Idem, Nr. 30, din 25 Iulie: H. Döring și L. Mayer, Valve emițătoare de unde ultra-scurte, centimetrice și decimetrice, comandate prin viteza razelor electronice. — F. Lieneweg și A. Naumann, Măsuri electrometrice ale indicelui pH în tehnică (sfârșit). — W. Blankenburg, Dispozitive de închiderea circuitelor, cu magneți rapizi. — R. Kraus, Despre înălțimea optimă de suspensiune a armăturilor pentru iluminatul străzilor.

Idem, Nr. 31, din 1 August: W. Dällenbach și E. Gerecke, Desvoltări și progrese în construcția redresoarelor din fier. — W. Kind, Probleme electrotehnice din agricultură. — H. Döring și L. Mayer, Valve electronice cu reglaj bazat pe viteza electronilor (sfârșit). — W. Weicker, Efectul nouilor prescripții VDE, asupra lanțurilor de izolatori de exterior, supuși la întindere. — VDE, Prescripții pentru construcția liniilor

aerene și izolatori din materiale ceramice peste 1000 volți: modificări. — *VDE*, Norme pentru izolatori: modificări. — *ns*, Pantografe pentru căi ferate electrice cu fir de cale.

Idem No. 32, din 8 August: *H. Bäcker*, Voltmetre electrostatice absolute, pentru înaltă tensiune. — *W. Dällenbach* și *E. Gerecke*, Desvoltări și progrese în construcția redresoarelor din fier (sfârșit). — *V. Fritsch*, Relativ la problema rezistenței punerilor la pământ a paratrâsnetelor, în regiuni muntoase. — *VDE*, Prescripții modificatoare pentru mașini și transformatoare electrice pe vehicule.

Idem, No. 33, din 15 August: *O. Schriever*, Fizica și tehnica conductorului electric de secțiune inelară. — *H. Greuer*, Contoare-etalon ca instrumente normale pentru etalonarea și verificarea contoarelor. — *VDE*, Prescripții pentru aparate contra perturbărilor de mare frecvență ale mașinilor și aparatelor electrice până la 500 wați.

Idem, No. 34, din 22 August: *R. Merkel*, Valorificarea practică a ruperilor scurt-circuitelor în exploatarea rețelelor. — *W. Henneberg*, Supramicroscopul cu lentile electrostatice. — *H. Kafka*, Determinarea grafică a secțiunii conductorilor liniilor trifazice, pentru diferență relativă de tensiune dată. — *T. Schmitz*, Despre înfășurările trifazice în 2 straturi. — *VDE*, Norme pentru încercările termice și mecanice ale materialelor izolante solide. — *VDE*, Norme pentru garduri de protecție electrizate. — *J. W. van Heys*, utilizarea forței vântului.

Idem, No. 35, din 29 August: *F. Obenaus* și *F. Steyer*, Masse speciale ceramice cu constantă dielectrică ridicată, pentru mărirea tensiunii de conturnare. — *K. Tardel*, Motor universal pentru racordare la diverse rețele de lumină. — *K. Debus* și *E. Hueter*: Determinarea caracteristicilor șocurilor de tensiune, cu ajutorul aparatelor de măsură indicatoare. — *VDE*, Norme pentru încercarea materialelor izolante ceramice.

V. R.

MOTORTECHNISCHE ZEITSCHRIFT (MTZ), Anul 2, 1940, Nr. 7 din Iulie: *H. H. Berg*, Aparatul D.V.L. pentru cercetat gazele de scăpare. — *K. Ullmann*, Pierderile mecanice la motoarele de turație înaltă, pentru înalte presiuni pulsatorii a gazelor.

Idem, Nr. 8, din August: *F. Weinig*, Comparație între mașinile cu piston și cele cu palete, folosindu-se valori caracteristice fără dimensiuni. — *M. Scheuermeyer* și *H. Kress*, Supracomprimarea la motorul Diesel de mare putere. — *C. Züblin*, Vagon automotor ușor al Căilor Ferate Elvețiene cu motor Diesel de 290 C. P.

N. Ș.

WERKSTATTSTECHNIK UND WERKSLEITER, Anul 34, 1940, Nr. 15, din 1 August: *W. Kordt*, Verificarea ghevindului în condițiuni economice, la fabricația în masă. — *Fr. Schwerdtfeger*, Regule, de atelier, pentru înșurubarea șuruburilor ce taie singure ghevindul.

Idem, Nr. 16, din 15 August: *W. Dreyhaupt*, Calibre-tampon cu urmă de conducere. — *Kienzle*, Trepte în serie geometrică la avansurile mașinilor unelte cu mișcarea principală rectilinie.

Idem, Nr. 17, din 1 Septembrie: *Berndt*, Corecturi de poziție la determinarea diametrului flancurilor ghevindurilor cu ajutorul a trei sârme sau două bile. — *H. Hille*, Instalații de siguranță și de reglaj pentru cuptoare de uscat încălzite cu gaz. — *H. Klug*, Evitarea prafului în aerul din ateliere și a pericolului de explozie. N. Ș.

S. A. E. JOURNAL, Vol. 46, Nr. 6, din Iunie 1940: *Val Cronstedt*, Desavantajele izolării cu mică a bujiilor motoarelor de avion. — *F. H. Riddle*, Izolatori ceramici pentru bujii. — *C. F. Bachle*, Progresele motoarelor mici pentru avioane. — *J. A. Moller* și *H. L. Mair*, Depozitele din camera de combustie a motoarelor și efectul unora dintre aditivii combustibililor. — *L. L. Johnson*, Problemele controlului derivei la avioanele cu patru motoare. — *R. F. Gagg*, Situația actuală a încercării performanțelor combustibililor pentru motoarele de avion. — *S. A. E.-Standards Committee*, Clasificarea incluziunilor din oțeluri.

Idem, Vol. 47, Nr. 1, din Iulie: *C. R. Paton*, *E. C. Pickard* și *V. H. Hoehn*, Pernele scaunelor și problema confortului călătoriei. — *C. T. Doman*, Aspecte economice a motoarelor mici pentru avion. — *F. C. Albright*, Experiența cu rezervoare de benzină făcând parte integrală din avion. — *W. H. Worthington*, Propuneri pentru normalizarea încercării filtrelor de aer. — *C. H. Wiegman*, Motoare cu reductor pentru avioane ușoare.

Idem, Nr. 2, din August: *D. W. Sherman*, Automobile fără șasiu. — *W. S. James*, Ungerea transmisiei automobilelor. — *L. B. Grant*, Fabricarea de piese pentru avioane din aliaje de magneziu. — *E. L. Hemingway*, O metodă nouă pentru încercat și triat abrazive fine. — *W. W. Davies*, Confortul pasagerilor în avioanele civile. N. Ș.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 20 DECEMVRIE 1940

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	963
Luare în considerare de noui membri	973
Asupra originii cuvântului « Pontifex » de Ing. Cr. Niculescu	974
Cercetări științifice în serviciul armatei de Comandor I. Linteș	987
Școala de șoferi a Societății Comunale a Tramvaelor București de Ing. N. Tilibașa	997
Note: Norme Italiene pentru șosele de beton de M. S.; Podul de cale ferată dela Nag-Hamandi de M. S.	1010
Recenzie: Cartea Miniereului de Ing. August Buttu și Ing. Ștefan Georgescu Gorjan; Fizica în evoluția Industriei. Dr. Ilie C. Purcaru — partea III de Ing. I. Coandă	1018
Sumarele Revistelor	1022

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 20 SEPTEMBRIE 1940

Ședința se deschide la orele 19, sub președinția d-lui Președinte Constantin D. Bușilă.

Sunt prezenți: d-nii Theodor Atanasescu, Luca Bădescu, Dumitru Băiatu, Constantin Budeanu, Alexandru Bunesco, Ion Chițulescu, Ion Ionescu, Grigore Stratilescu și Dimitrie Stan.

Asistă d-nii: Nicolae I. Georgescu, delegat cu administrarea localului Societății și Victor Popescu, secretar de redacție al Buletinului.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l Președinte Constantin D. Bușilă rostește următoarele cuvinte:

« O nouă lovitură suferă țara prin despărțirea Cadrilaterului dobrogean, care trece la Bulgaria.

« Pierdem o regiune frumoasă și interesantă a țării și o populație românească muncitoare își pierde rosturile ei de viață.

« Cei douăzeci și șapte de ani de ocupație românească a acestei regiuni lasă urme prin operele civilizatoare ce s'au înjghebat și prin importante lucrări tehnice ce fac ca aspectul provinciilor pierdute azi, să fie cu totul altul decât era în momentul alipirii la România.

« Alături de întreaga suflare românească suferim aceste noi lovituri, care se adaugă la suferințele pentru pierderile teritoriale și de populații românești ce ni s'au impus în ultimile trei luni ca rezultat al conjuncturii în care ne găsim ».

« Pentru pierderea Cadrilaterului dobrogean, să păstrăm un moment de reculegere ».

Ședința este suspendată.

La redeschiderea ședinței se intră în ordinea de zi.

Comitetul ia cunoștință că d-l *Theodor Balș* nu poate lua parte la ședință. De asemenea d-l Secretar General *Șerban Ghica* nu poate lua parte fiind nevoit a pleca în provincie. D-l *Ion Cantuniar* anunță că este nevoit să lipsească dela lucrările Comitetului, fiind indispus.

D-l *Theodor Atanasescu*, prezent în ședință, face cunoscut Comitetului că nu a putut lua parte la precedentă ședință a Comitetului, scuzându-se că nici nu a avut timpul de-a anunța, fiind obligat să plece imediat pentru urgentele evacuări ale Inspectoratelor de lucrări de cale ferată din nordul Transilvaniei.

D-l Secretar *Dimitrie Stan* dă citire Procesului-Verbal al Ședinței Comitetului dela 6 Septembrie 1940 și se aprobă textul.

Comitetul ia în considerare cererea de înscriere în Societatea Politehnică a d-lui Inginer *Florian Virgiliu* și aprobă a fi trimisă la Buletin, pentru publicare, conform statutelor.

D-l *Constantin Budeanu*, referindu-se la textul procesului-verbal al ședinței Comitetului din 6 Septembrie 1940, arată că nu a înțeles că d-sa să fi primit însărcinarea de-a se ocupa de obținerea și gruparea unor serii de articole privitoare la realizările tehnice românești din toate ținuturile ce ni s'au luat, ci și-a luat angajamentul numai referitor la Basarabia, pentru care a și primit două studii. Pentru celelalte ținuturi ar trebui să fie delegate alte persoane pentru a se mai împărți rolurile. Ar mai fi chiar de văzut dacă ideea de-a se publica articole în sensul stabilit se încadrează cu atitudinea noului regim și-a noului guvern, pentru a nu solicita articole fără a avea apoi posibilitatea de-a le publica. Ar fi cazul să se întrebe la o persoană din guvern sau la Ministerul afacerilor externe.

D-l *Dimitrie A. Stan* este de părere ca articolele ce se elaborează să fie publicate în Buletinul Societății pe măsură ce se obțin, însoțite de o notă explicând că toate articolele în chestiune se vor reuni ulterior într-o broșură care să înfățișeze progresele tehnice sub administrația României.

D-l *Constantin Budeanu*, vorbind tot cu privire la oportunitatea publicării articolelor și broșurii menționate, semnalează cazul ziarului « Vocea Basarabiei » al cărui titlu s'ar fi schimbat, acum în urmă, în « Vocea Moldovei », pentru a-și putea continua apariția.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, mulțumește d-lui *Budeanu* pentru acceptarea de-a se ocupa de publicațiile asupra lucrărilor tehnice realizate sub administrația României în toate ținuturile atribuite vecinilor ei. D-l *Budeanu* va putea face apel ca obținerea articolelor de publicat să se poată realiza cât mai curând, această acțiune neputând fi decât favorabilă și susceptibilă a avea asentimentul general, dat fiind că acele articole vor trata doar chestiuni tehnice.

Din punct de vedere tehnic, chiar în vremurile de acum, se poate scrie de exemplu despre un pod care ar fi chiar în străinătate; cu mai multe date și documentare se va putea scrie însă despre unele construite sub administrația românească. În ceea ce privește procedarea, propunerea d-lui *D. A. Stan* este judicioasă. Se va renunța însă la notiță referitoare la retipărirea în broșură, acea anunțare putând să pară ca tendențioasă; se va păstra doar zațul și se va face retipărirea în broșură la timpul potrivit.

D-l *Ion Ionescu* este de părere să nu se treacă în proces-verbal al ședinței discuțiunea asupra chestiunii publicării articolelor tehnice referitoare la lucrările din ținuturile trecute sub ocupație străină, fiind vorba de o acțiune al cărui rezultat satisfăcător nu poate fi dinainte știut, în special neputându-se ști de pe acum dacă vom avea un număr suficient de articole față cu numărul și importanța lucrărilor ce s'au executat. Dacă se face această înscrisiere în procesul-verbal d-sa cere să se menționeze și obiecțiunea ce-a făcut referitor la aceasta.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* dă citire referatului d-lui *Ion Cantuniar* asupra ofertei Buchhalter pentru editarea unui anuar cu fotografii al Societății Politecnice. Referatul conține mai multe obiecțiuni și în definitiv nu recomandă acceptarea ofertei. D-l Președinte deschide discuția asupra acestei oferte.

D-l *Dimitrie A. Stan*: Anuarul nu este nici necesar și nici interesant. . .

D-l *Ion Ionescu*: Eu nu mă înscriu. . .

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* este de părere și comitetul aprobă, să se lase chestiunea anuarului pentru alte timpuri, momentan împrejurările nefiind favorabile. Se va răspunde ofertantului în acest sens.

D-l *Theodor Atanasescu* face o expunere asupra situației financiare a Societății Politecnice pe primele opt luni ale exercițiului, prezentând două tablouri: unul înfățișând Contul de gestiune la 31 August 1940 și celălalt Bilanțul provizoriu la aceeași dată.

Încasările s'au efectuat în mod normal, depășindu-se prevederile la Abonamente și vânzări de buletin. Încă nu s'au efectuat în proporția corespunzătoare celor 8 luni încasările la cotizațiile membrilor, subvenții pentru buletin și restanțe de cotizații.

Cheltuelile nu depășesc prevederile bugetare, dar nu s'au făcut toate plățile, nefiind cuprinse, la unele articole, plățile care trebuiau să se facă până la această epocă pentru următoarele:

Tipărirea Buletinului	220.000	Lei
Imprimate	11.810	»
Impozite	70.000	»
Total	301.810	»
Sumă, care adăugată la deficitul de	102.017	
ar da un total de	403.827	
din care, dacă scădem deficitul anului trecut.	274.611	
rămâne deficit asupra anului în curs	129.216	Lei

Vom căuta să reducem însă cheltuelile, activând în același timp încasările, rugând să se intervină și pentru subvențiile la Buletin. Ținând seama că în ultimele patru luni ale anului cheltuelile vor fi mai mici decât veniturile ce se vor realiza din încasări, se poate prezice că la sfârșitul anului contul de gestiune al executării bugetare a anului în curs se va încheia fără excedent sau deficit, rămânând a se reporta pe anul viitor doar deficitul anului trecut. Totuși este necesar a se proceda cu prudență, urmărind de aproape cheltuelile.

În ceea ce privește Bilanțul provizoriu, lăsându-se la o parte restanțele din cotizații care au fost înscrise în pasiv cu 98.840 lei și care își au postul respectiv la activ, la debitori, pentru o sumă egală, constatăm:

Sumele înscrise în pasiv, afară de fondul social, se pot acoperi în întregime cu fondurile din activ înscrise dela pozițiile 1 până la 6. În adevăr fondurile din pasiv înglobează 601.936 lei față de 802.136 lei în activ, adică avem o diferență de 200.200 lei, din care scăzând debitori pentru 5.900 lei cât și sumele posturilor Nr. 7-12 din activ, rămâne un rest ce nu poate acoperi fondul social, de 102.017 lei, care reprezintă tocmai suma înscrisă ca deficit în comptul de gestiune de care ne-am ocupat mai sus.

În încheiere d-l *Theodor Atanasescu* relevă că din expunerea făcută se vede că situația financiară nu este prea bună, dar se poate considera totuși ca suficient mulțumitoare; insistă ca domnii membrii ai Comitetului să vadă dacă nu se mai pot obține unele subvențiuni.

D-l *Constantin Budeanu*: Văd că d-l Atanasescu a prevăzut la cheltueli pentru tipărirea Buletinului 360.000 lei și a plătit efectiv numai 33080...

D-l *Theodor Atanasescu*: Plățile sunt în curs; numai ce-a fost înregistrat am pus în darea de seamă.

D-l *Ion Ionescu* își exprimă grija că suma prevăzută pentru combustibil să nu fie mult depășită, știută fiind scumpirea ce se accentuează mereu.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* relevă că din expunerea d-lui Atanasescu rezultă că membrii plătesc greu cotizațiile. Dacă plata cotizațiilor s'ar face mai la vreme, am putea acoperi deficitul.

D-l *Ion Ionescu*: Avem și membri în teritoriile ocupate.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*: Să insistăm să se încaseze cât mai mult cotizațiile la iarnă. Să reluăm lista subvențiilor și să vorbim cu conducătorii Instituțiilor ce ne sprijină. Rugăm pe d-l Casier să facă comunicări pentru plata cotizațiilor iar Secretariatul scrisori de intervenție pe la întreprinderi.

La capitolul încălzit, chiriașii abia acum încep a plăti; pentru apă și gunoiu idem. E just că ne-ar putea costa mai mult combustibilul. La veniturile din anunțuri mai sunt speranțe...

D-l *Dimitrie A. Stan* reamintește că se stabilise să se concesioneze reclamele dela Bultin spre a se obține astfel o sporire a veniturilor respective.

D-l *Victor Popescu* anunță că s'a făcut acum o ofertă prevăzând o remiză de 25%.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*: Am recomandat să se studieze chestiunea; trebuie să se caute agenți de profesiune, români. D-l *Dimitrie A. Stan* este rugat a urmări chestiunea, fiind autorizat a trata în vederea pregătirii unui angajament.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, reluând comentarea dării de seamă financiară, arată că la celelalte pozițiuni nu se poate influența balanța. Încheie mulțumind d-lui Casier *Theodor Atanasescu* pentru expunerea făcută, urând ca încheierea anuală a compturilor să ajungă a se face reducându-se cât mai mult din deficitul anului trecut.

D-l *Theodor Atanasescu* în altă ordine de idei anunță că până la zi s'au încasat 128.400 lei pentru cursul de Poduri al d-lui *Ion Ionescu*.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* se interesează de situația contractelor de închirieri ale localului Societății, d-sa având impresia că tendința la chirii este spre urcare.

D-l *Niculae I. Georgescu*: La combustibil să vedem cu cât le-am putea spori contribuțiile chiriașilor. În orice caz, avem combustibil pentru la iarnă. Pentru chiriile propriu zise avem contracte în curs.

D-l *Ion Ionescu*: Chiar dacă n'a fost prevăzut în contract, chiriașii pot fi obligați să suporte unele sporuri, pentrucă se știe foarte bine că la data încheierii contractelor prețul tonei de combustibil era mai ieftin.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, fără a fi contra, menționează că dreptul la revizuirea prețurilor pe baza variației prețurilor părților componente dintr'un contract încheiat, este o chestiune mare, nerezolvată încă.

Să ne valorificăm deocamdată dreptul prin o urcare a chiriei Soc. « *Petroșani* ». D-l *Nicolae I. Georgescu* este delegat să trateze în acest sens cu d-l *Mircea Ionescu* dela « *Petroșani* ».

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* face cunoscut că un absolvent al Școlii Politecnice a cerut permisiunea de a consulta câteva volume din Biblioteca Societății Politecnice pentru a-și termina lucrarea de diplomă. Permisuniunea bine înțeleasă că a fost acordată.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la orele 19 și 50.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 4 Octomvrie 1940.

Președinte, (ss) *C. D. Bușilă*

Secretar, (ss) *Luca Bădescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 4 OCTOMVRIE 1940

Ședința se deschide la ora 19 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*; din comitet luând parte d-nii: *Atanasescu Th.*; *Bădescu Luca*; *Băiatu D.*; *Balș Th.*; *Budeanu C.*; *Bujoiu I.*; *Bunescu Al.*; *Chițulescu I. I.*; *Stan D.*; *Stratilesu Gr.* și *Vasilescu-Karpen N.*

Asistă d-nii: *N. Georgescu* însărcinat cu administrarea localului; *Victor Popescu* din partea Redacției Buletinului și *Haret G. Spiru* censor.

D-l Secretar *Luca Bădescu* citește procesul-verbal al Ședinței Comitetului dela 20 Septemvrie 1940 care se aprobă fără nicio modificare.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, aduce la cunoștința Comitetului dipariția dintre noi a colegului nostru Ing. *Fundățeanu I.*, fost director al Oficiului Central al Licitățiilor; un inginer distins, înzestrat cu alese calități sufletești, care l-au îndemnat să facă însemnata donație prin care s'a instituit premiul « *Elena și Ing. Constantin Fundățeanu* » în memoria tatălui său, fost la rândul său multă vreme conducătorul Direcției Întreținerii C.F.R. Memoria acestui bun coleg va rămâne în sufletele noastre și ale tuturor membrilor Societății Politecnice ca o pildă pentru acei cari înțeleg să contribuie la propășirea științei și a tehnicei românești prin premii stimulative a celor mulți muncitori și lipsiți de mijloace. În semn de doliu ședința se ridică, păstrându-se un minut de reculegere.

* * *

La redeschiderea ședinței, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, aduce la cunoștința Comitetului că, împlinindu-se termenul fixat de statute și nevindându-se nicio contestație, urmează să fie proclamați membri ai Societății noastre d-nii: *Aldea Mircea ; Dospin Emilian și Leibovici Mauriciu*.

Comitetul proclamă ca membri ai Societății Politecnice pe d-nii *Aldea Mircea și Dospin Emilian* și decide să se amâne proclamarea d-lui *Leibovici Mauriciu*.

Asociația Română de Poduri și Șarpante invită Societatea Politehnică să ia parte la o ședință care are loc Sâmbătă 12 Octomvrie, ora 4, la Școala Politehnică din București.

Comitetul roagă pe d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* să reprezinte Societatea Politehnică la această ședință.

D-nii *August Buttu și Ștefan Georgescu Gorjan* trimit pentru Biblioteca Societății noastre, cartea Domniilor lor intitulată « *Cartea Minierului* ».

D-l *Bujoi* arată Comitetului că această carte este o operă de mare valoare atât științifică cât și practică; ea umplând un gol mult simțit în industria minieră, fiind scrisă cu o deosebită competență și cu o admirabilă claritate de expunere.

Comitetul decide să se aducă autorilor mulțumiri din partea Societății Politehnice și totodată să fie trimisă cartea la Redacția Buletinului pentru a i se face o recenzie.

D-l *D. Stan*, citește o scrisoare din partea d-lui *Emil Prager*, prin care donează 20.000 lei pentru fondul necesar tipăririi Cursului de Poduri și Construcțiuni metalice al d-lui Profesor *Ion Ionescu*.

Comitetul luând cunoștință decide să se aducă mulțumiri d-lui *Prager*.

D-l *Th. Atanasescu*, aduce la cunoștința Comitetului că, cu acești 20.000 lei, totalul încasărilor pentru acest scop se ridică la suma de 233.200 lei.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, face din nou apel la membrii Comitetului să se înscrie pe lista celor ce vor să-și procure acest curs contribuind astfel la grăbirea apariției unei opere importante pentru Tehnica Românească.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, citește o scrisoare a Direcțiunii Școlii de Subingineri prin care cere să i se completeze o serie de colecții ale Buletinului Societății noastre cu numerele care îi lipsesc în vederea legării lor în volume.

Comitetul decide să se dea tot ce avem.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, mai prezintă o cerere de ajutor din partea d-lui Inginer Constructor *Grapini Enea*, refugiat.

Comitetul decide ca cererea să fie îndrumată la Colegiul Inginerilor. Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 19 și 40 minute.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 18 Octomvrie 1940.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) *I. I. Chițulescu*

T A B L O U

de cărțile cumpărate pentru biblioteca Ing. Gh. Popescu

In anul 1939:

1. *Schoklitsch Armin*, Der Wasserbau. Ein Handbuch für Studium und Praxis. I. und II. Band.
2. *Schroeder Gerhard*, Landwirtschaftlicher Wasserbau.
3. *Wlch O.*, Entwurf und Ausführung von Sua- und Kanaldämmen aus Erde und Fels.
4. *Schulze F. W. Otto*, Seehäfenbau: I. Band Allgemeine Anordnung der Seehäfen; II. Band Ausbau der Häfen; III. Band Besondere Häfenbauwerke.
5. *Schaffernak Friedrich*, Hydrographie.
6. *Teubert Oskar*, Die Binenschiffahrt. Ein Handbuch für alle Beteiligten.
7. *Winkler Richard*, Die Grundlagen der Flussregelung. Einschliesslich Stauregelung und Theorie der Schiffsschleusung.
8. *Kelen N.*, Gewichtsstaumauern und massive Wehre.
9. *Krey Hans Detlef*, Modellversuche für einen Fluss mit starker Geschiebepbewegung ohne erkennbare Bankwanderung.
10. *Engels Hubert*, Handbuch des Wasserbaues für das Studium und die Praxis, I. und II. Band.
11. *Franzius Otto*, Der Verkehrswasserbau ein Wasserbau. Handbuch für Studium und Praxis.
12. *Brennecke-Lochmeyer*, Der Grundbau, I. II. und III. Band.
13. *Rinsum Anton van*, Der Abfluss in offenen natürlichen Wasserläufen.
14. *Neger Richard*, Die Entwicklung des Buhnenbaues in den deutschen Stromgebieten. Erfahrungen, die mit Buhnen gewonnen wurden.
15. *Lamb Horace*, Lehrbuch der Hydrodynamik.

16. *Kaufmann Walther*, Angewandte Hydromechanik. I. Band, einföhrung in die Lehre vom Gleichgewicht und von der Bewegung der Flüssigkeiten. II. Band. Ausgewählte Kapitel aus der technischen Strömungslehre.

17. *Agatz A.*, Der Kampf des Ingenieurs gegen Erde und Wasser im Grundbau.

18. *Wittmann H.*, Wasser und Geschiebcbewegung in gekrümmten Flusstrecken.

19. *Proetel H.*, See und Seehafenbau.

20. *Hentze Johs*, Wasserbau. I. und II. Teil.

21. *Weyrauch-Stroebel*, Hydraulisches Rechnen. Rechnungsverfahren und Zahlenwerte für die Bedürfnisse der wasserbaulichen Praxis.

22. Hafenbautechnischen Gesellschaft Hamburg Jahrbuch. Band 15/1936; Band 16/1937; Band 17/1938.

23. *Tenot A.*, Mécaniques des Fluides appliquée. Tome I, II, III et IV.

24. *Tenot A.*, Leçons de Mécanique—Physique des Fluides.

25. *Lévy-Salvador P. et Prudon Louis*, Travaux Maritimes. Tome I, II, III, IV.

26. *Lévy-Salvador P. et Frick*, Hydraulique Agricole. Livre I, II, III.

27. *Bénézit M.*, Notions de Travaux Maritimes.

22. *Bénézit M.*, Cours de Ports et Travaux Maritimes. I, II et III Livre.

29. *Provost M.*, Drainage et Irrigation.

30. *Joly G., Watier P. H., Laroche Ch., Rouville A.*, Travaux Maritimes. Tome III.

31. *Barbillion Louis*, Physique de l'Ingénieur. I et II tome.

32. *Prandtl Ludwig*, Précis de Mécanique des Fluides.

33. *Chenais Simone et Jacques*, Constantes Physiques de l'Eau.

34. *Lugeon Maurice*, Barrages et Géologie.

35. *Pallucchini Annibale*, Tecnica della Navigazione Interna, Canali Navigabili.

36. *Zeni Edgardo*, L'Ingegnere Idraulico, nella Teoria e nella Pratica.

37. *Bastiani Flavio*, Lavori Maritimi ed Impianti Portuali.

In anul 1940:

1. *Walther Kaufmann*, Angewandte Hydromechanik. I. Band: Einföhrung in die Lehre vom Gleichgewicht und von der Bewegung der Flüssigkeiten. II. Band: Ausgewählte.

2. *Walther Kaufmann*, Kapitel aus der technischen Strömungslehre.

3. *A. Agatz*, Der Kampf des Ingenieurs gegen Erde und Wasser im Grundbau.

4. *H. Wittmann*, Wasser und Geschiebcbewegung in gekrümmten Flusstrecken.

5. *H. Proetel*, See und Seehafenbau.

6. *Johs. Hentze*, Wasserbau. I. Teil. II. Teil.

7. *Weirauch-Stroebel*, Hydraulisches Rechnen. Rechnungsverfahren und Zahlenwerte für die Bedürfnisse der wasserbaulichen Praxis.
8. *A. Tenot*, Leçons de Mécanique—Physique des Fluides.
9. *Lévy-Salvador P.*, Hydraulique Agricole. Livre I.
10. *Lévy-Salvador et Frick*, Hydraulique Agricole. Livre II et III.
11. *Louis Barbillion*, Physique de l'ingénieur. Tome I et II.
12. *Joly, Watier, Laroche, Rouville*, Travaux Maritimes. Tome III.
13. *Prandtl Ludwig*, Précis de Mécanique des Fluides.
14. *Maurice Lugeon*, Barrage et Géologie. ◆
15. *Simone Chenais et Jaques Chenais*, Constantes Physiques de l'Eau.
16. *Horace Lam.*, Lehrbuch der Hydrodynamik.
17. *M. Bénézit*, Notions de Travaux Maritimes.
18. *M. Bénézit*, Cours de Ports et Travaux Maritimes. Livre I, II et III.
19. *M. Provost*, Drainage et Irrigation.
20. *Edgardo Zeni*, L'Ingegnere Idraulico, nella Teoria e nella Pratica.
21. *Flavio Bastiani*, Lavori Marittimi ed Impianti Portuali.

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 18 OCTOMVRIE 1940

PROCES-VERBAL

Ședința se deschide la ora 19,05, sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, fiind prezenți d-nii: *T. Atanasescu, L. Bădescu, D. Bădiu, C. Budeanu, I. Bujoiu, A. Bunesco, I. Cantuniar, I. Chișulescu, I. Ionescu, D. Stan și N. Vasilescu-Karpen*.

Asistă d-l *Sp. Haret*, censor, d-l *Victor Popescu*, secretar de redacție al Buletinului și d-l *N. Georgescu*, delegat cu administrarea localului.

D-l *I. Chișulescu* citește procesul-verbal al ședinței din 4 Octomvrie a.c. Se aprobă.

D-l *D. Stan* aduce la cunoștință Comitetului că a fost rugat de d-l Vice-Președinte *Gr. Stratilescu* să anunțe că d-sa fiind puțin răcit nu poate lua parte la ședința de astăzi și în același timp să comunice următoarele: d-l Vice-Președinte *Gr. Stratilescu* a asistat ca Delegat al Soc. Politecnice la ședința C.A.P.I.R. ce a avut loc în seara de 17 Oct. c. În această ședință s'a produs demisia din președinția C.A.P.I.R.-ului a d-lui *I. Periețeanu*. Ședința fiind prezidată de d-l Arh. *I. Enescu*, după propunerea d-lui Secretar-General *Popescu-Buzdu*, a fost ales Președinte d-l *M. Manoilescu*.

Dela d-l *T. Balș* s'a primit de asemenea înștiințarea că nu poate veni la ședință.

D-l Președinte *C. Bușilă* comunică că a luat parte la ședința « Asociației pentru încercarea materialelor » ce a avut loc Sâmbătă 12 Oct. c. la Școala Politehnică și că a salutat cu această ocazie Asociația din partea Societății Politecnice, urându-i spor la muncă, pentru atingerea scopurilor ce-și propune.

Intrându-se în ordinea de zi, se ia în considerație cererea de a fi admis ca membru al Societății Politecnice a d-lui Ing. *Al. Băddrău* și se trimite această cerere redacției Buletinului spre publicare, în conformitate cu Regulamentul.

Se ia apoi cunoștință de 3 procese-verbale încheiate de Comisia pentru decernarea premiilor « *Elena și Ing. C. Fundățeanu* » și anume pe semestrele: 15 Oct. 1938—15 Apr. 1939; 15 Apr. 1939—15 Oct. 1939 și 15 Oct. 1939—15 Aprilie 1940.

În toate aceste procese-verbale Comisia constată că nu s'au prezentat lucrări originale aplicative în domeniul construcțiunii sau întreținerii căii ferate și că în consecință nu se pot atribui premiile instituite de donator. În conformitate cu art. 7 din Regulamentul acestui fond, se hotărăște că din venitul pe acele trimestre să se cumpere rente de Stat, și să se mărească fondul. Cu această ocazie Comitetul mai hotărăște să se dea o notiță în *Buletin* spre a se reaminti de aceste premii și condițiile în care se acordă.

Ca urmare la însărcinarea dată în ședința precedentă de-a studia ofertele primite în primăvara trecută, și a face o propunere pentru angajarea unui Secretar-Bibliotecar, d-nii *S. Ghica* și *L. Bădescu* prezintă referatul d-lor, propunând angajarea în acest post a d-nei *M. Panaitescu*. D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* arătând că toate referințele concordă cu această propunere, Comitetul aprobă angajarea d-nei *M. Panaitescu* pe ziua de 1 Noembrie, fixându-i salariul la 7.000 lei lunar.

D-l Președinte *C. D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului că d-l Ing. Profesor *Willing* va ține o conferință la Societatea Politehnică la 27 Noembrie a. c.

Se ia cunoștință de o scrisoare a d-lui Ing. *Em. Anastasiu* adresată Comitetului pentru tipărirea Cursului de Poduri a d-lui Profesor *I. Ionescu*, prin care anunță că subscie costul a 10 exemplare din acest curs, din care 6 urmează să fie împărțite la 6 elevi ingineri români, meritoși, dela Facultatea de Construcții.

D-l *Șt. Mateescu* dela Arad, printr'o scrisoare, cere să-i se procure un număr vechi din *Buletin*. Secretariatul va îngriji de trimetere, dacă îl avem disponibil.

Banca Națională a României, ca urmare la cererea Soc. Politehnice, trimite 25 volume cu publicațiile sale, pentru care se va mulțumi.

U.C.B. ne trimite Darea sa de Seamă pe 1938—1939 (Anul XV și anul XVI). Se va mulțumi.

Centru Românesc pentru Documentare ne trimite *Buletinul* său de Studii, și Informații Documentare, Nr. 1, vol. I. Se va mulțumi de asemeni.

Secretariatul întocmind lista completă a cărților ce formează până astăzi Biblioteca « *Gh. Popescu* », Comitetul hotărăște să se publice în *Buletin* și în același timp să fie trimisă cu o adresă Școlii Politehnice, cu rugămintea de-a fi adusă la cunoștința studenților, cărora aceste cărți le stau la dispoziție pentru consultare.

Ședința se ridică la ora 19,35.

Prezentul proces-verbal a fost citit și aprobat în ședința dela 1 Noembrie 1940.

Președinte, (ss) *C. D. Bușilă*

Secretar (ss) *D. A. Stan*

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al Statutului (modificat)¹⁾, Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 20 Septembrie 1940

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titluri	Poziția actuală și adresa
1	Florian Virgiliu	Hangan Mihail D. Orășanu D. Cezar	Școala Politecnică din București.	Inginer la Dir. Spec. de Studii P.C.A.

In ședința dela 18 Octomvrie 1940

1	Bădărău Alex.	Georgescu Gorjan Mărdărăscu Gh. Bogdan Gh.	Universitatea din Birmingham	Director tehnic al exploa- tărilor din Valea Jiului ale Soc. Pe- troșani
---	---------------	--	------------------------------	--

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunuia din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

¹⁾ Se reproduce art. din Statut:

• Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

• După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

• După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

• Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemeni proclamat membru al Societății ».

ASUPRA ORIGINEI CUVÂNTULUI « PONTIFEX »

de Ing. CRISTEA NICULESCU

Se știe că la Romani exista colegiul pontificilor, cu atribuții mixte religioase și civile, având în fruntea lor pe marele pontifex (pontifex maximus). S'a discutat, și se discută încă, originea cuvântului pontifex. Fost-au la început pontificii « constructori de poduri » așa cum arată numele lor, căpătând mai târziu și alte atribuțiuni, sau originea acestui nume trebuie căutată în altă împrejurare?

În această privință Mermeix în a sa « Histoire romaine » spune: « Unii au pretins că constructorii podului Sublicius fusese Flamini și că în amintirea acestei construcții ei au căpătat titlul de constructori de poduri. Însă, încă din timpul lui Numa, se văd « pontifici ». Ei nu puteau însă să-și arate talentele de ingineri căroră ar fi datorit numele lor, pentru că cel dintâi pod peste Tibru nu a fost făcut decât sub Ancus Marcius, nepot și al doilea urmaș al lui Numa. După alții, pontificii au fost numiți astfel fiindcă, mijlocitori între zei și oameni, ar fi durat un « pod între cer și pământ ». Între aceste două explicații, din care cea din urmă este foarte subtilă, este loc pentru o a treia, *pe care nu o cunoaștem* ».

Negreșit nu este fără interes pentru noi inginerii români să știm dacă pontificii au fost sau nu strămoșii noștri. Negreșit că un inginer nu poate pretinde că ar avea cunoștințe atât de adânci în istorie și filologie încât să poată aduce cuvântul hotărâtor în această controversă. Nu este însă mai puțin adevărat, că el posedă asupra podurilor anume cunoștințe, cari în cazul

cel mai bun scapă din vedere istoricilor și filologilor, dar cari pot pune problema într'o lumină specială, așa încât, punând laolaltă ce știu istoricii și filologii cu ce știm noi inginerii, s'ar putea ajunge la cea de-a treia explicație, pe care Mermeix nu o cunoaște. Pe de altă parte, după cum vom vedea, studiul acestei chestiuni ne va duce la anumite concluziuni foarte interesante referitoare la istoricul podurilor.

* * *

Oricare ar fi explicația ce s'ar da originii cuvântului « pontifex » prin deducerea unei noțiuni abstracte din cea concretă de « constructor de poduri », este evident că această deducere nu ar fi fost posibilă, decât dacă în vremea aceea noțiunea concretă exista bine fixată în mintea oamenilor. Nu poți deduce ceva dintr'un lucru neexistent.

Cum ne închipuim, că s'ar fi putut spune despre anume persoane că ar face *ca un fel de pod*, dacă lumea nu era mai întâi deprinsă cu podurile? Era posibil ca Numa să dea un înțeles oarecare cuvântului pontifex, dacă la poporul roman podurile erau ceva necunoscut?

În această privință dicționarul ¹⁾ ne spune despre latinescul pons că « se pare că la început însemna « drum », grec. *πάτος* sanscr. pathas, pantha-drum, cale ». Deci cuvântul « pons » cu înțeles de pod nu numai că exista în limbă din cele mai vechi timpuri și nu fusese importat din vreo limbă străină, dar chiar a fost adus de imigranții latini din Asia, de unde ei venise. Conchidem că și lucrul pe care cuvântul îl reprezintă a fost adus din Asia, lucru ce vom vedea că se confirmă și pe alte căi.

Și atunci, dacă existau poduri, nu trebuia să existe și cei ce le făceau? Iar faptul că numai peste două generații de regi, sub Ancus Marcius, s'a făcut primul pod peste Tibru, dovedește că la Roma nu puteau să existe oameni, cari făcuse poduri pe alte râuri?

Căci un inginer își poate da seama că un pod peste Tibru nu se putea face de primul venit. Acest pod pune problema

¹⁾ Vezi *Dicționar latin-român* de Ion Nădejde și Amelia Nădejde-Gesticone.

picioarelor, cari trebuiau să rămâe neclintite la apele mari. Se cerea ca piloții cari constituiau paleele să nu fie afuiate și să reziste la curentul apei. Această problemă nu se putea rezolva fără solide cunoștințe de construcția podurilor. Iar faptul că podul Sublicius nu a fost luat de ape, ci distrus târziu — după ce regii fuseseră înlăturați — în timpul atacului asupra Romei dat de Porsena, dovedește că fusese bine construit.

* * *

Să căutăm însă să pătrundem mai adânc în miezul chestiunii.

Dacă încercăm să desbrăcăm faptele de haina legendei, vedem în primul rând că Roma s'a născut printr'un fenomen analog celui de roire în stupii de albine. Prin înmulțirea populației o parte din foștii imigrați, ce se oprise în câmpia latină, s'au desprins de matca lor și s'au stabilit pe dealurile Palatin și Capitoliu.

Însă roirea a adus oarecari schimbări în ordinea socială și economică a celor despărțiți de matcă. În primul rând organizația pur agrară din Latium a făcut loc uneia mixte, în care alături de familiile — compuse din stăpânitorii de pământ, sclavii și clienții lor — trăiau acei plebei lipsiți e adevărat de pământ și de drepturile politice, dar având *drepturile de om*, de cari nu se bucurau în câmpia latină.

În Latium un meseriaș lipsit de pământ nu putea să trăiască decât alipindu-se unei familii, decât ca om de casă al unui stăpânitor de pământ. Căci religia Latinilor fusese întemeiată pe cultul strămoșilor. Cine nu avea pământ, nu putea avea strămoși ¹⁾. Și, dacă nu era primit de o familie de stăpânitori de pământ la cultul strămoșilor ei, era lipsit de protecția dumnezeiască, era socotit și tratat nu ca om, ci ca animal. Se știe că Romulus a întemeiat acel « azil », loc de refugiu pentru cei lipsiți de o astfel de protecție.

Însă Romulus a făcut ceva mai mult: a suprapus cultului strămoșilor, cultul zeilor luați dela Greci, zei ce nu mai erau

¹⁾ Strămoșul era acel care întemeia ceea ce noi numim o așezare, pe care se desvolta familia.

ai unei singure familii, ci ai tuturor¹⁾. Prin aceasta cei fără de Dumnezeu au putut intra și ei în rândul oamenilor, având protecția cerească și în afara azilului roman.

Nu este mai puțin adevărat că rămăneau fața în față cele două clase, patricienii — stăpânitori de pământ cu drepturi politice — și plebea — fără pământ și fără drepturi politice. Plebeii au formulat atunci noi revendicări, cum am zice azi, au cerut pământ și drepturi politice. Romulus a încercat o ameliorare prin împărțire din pământurile Statului la plebei, fără a-i putea îndestula, dând astfel naștere chestiei agrare, care a turburat atâta vreme vieța Romanilor.

Urmașul său, Numa, a încercat o altă soluție, care ținea socoteală de lipsa de pământ, anume de a da puțință de un trai mai bun celor lipsiți de pământ. În acest scop a început prin a-i organiza pe planul economic strângându-i în corporații²⁾. De unde în Latium un meseriaș lipsit de pământ nu putea să trăiască decât ca om de casă al unui stăpânitor de pământ și să se mulțumească cu ce-i dădea acesta, în Roma nu numai că astfel de meseriași puteau trăi pe seama lor, discutând dela egal la egal condițiile schimbului cu agricultorii, dar începând dela Numa ei sunt strânși în corporații putând trata dela putere la putere.

În același timp Numa a desăvârșit în favoarea plebeilor organizarea religioasă. El ia asuprași majoritatea atribuțiilor religioase, în special oficierea ceremoniilor la altarul lui Jupiter³⁾ proclamându-se astfel mare preot al tuturor Romanilor, punând deci pe patricieni și plebei pe picior de egalitate din punct de vedere spiritual și acordând din parte-i tuturor aceeași protecție.

¹⁾ A început cu cultul lui Hercule, pentru a ajunge la Jupiter. Vezi *Titu Liviu*. Cartea I, Cap. VII. 3 și Cap. X. 5).

²⁾ Dintr'un proletariat în pulbere el a făcut aglomerații, prin crearea acelor Collegia, corporații sau syndicate, în care trebuiau să se înscrie toți oamenii de aceeași meserie. Această organizare a plebei pe plan profesional a trecut prin secole. Ea a pregătit organizarea politică a plebei, la care vom vedea că în curând oligarhia stăpânitoare a trebuit să se supună » (Mermeix, *op. cit.*).

³⁾ *Titu Liviu*. Cartea I, Cap. XX.

Însă, după cum în organizația politică, atunci când Regele pleca la războiu, dădea delegație de a-i ține locul unui Praefectus Urbi, trebuia ca și organizația religioasă să fie astfel orânduită încât, dacă Regele pleca la războiu, să aibă cine-i ține locul. Și atunci « a creat un Flaminii al lui Jupiter, preot permanent... căruia i-a adăugat încă doi Flaminii, unul pentru Marte și altul pentru Quirinus... A ales fecioare pentru Vesta... a mai ales doisprezece Salii ca slujitori ai lui Marte Gladius. În fine a ales ca pontifice pe Numa Marcius, fiul senatorului Marcius și l-a însărcinat să descrie și să arate amănunțit toate ceremoniile religioase: alegerea victimelor, a zilelor, a templelor în cari să se celebreze ceremoniile, fondurile din cari să se plătească cheltuielile. A supus de asemeni hotărârilor pontificelui toate celelalte ceremonii religioase, publice și private, așa ca poporul să aibă pe cine întreba, ca nimic din dreptul divin să nu se smintească prin părăsirea riturilor naționale sau introducerea de rituri străine și ca același pontifice să lămurească nu numai ceremoniile pentru zeii din ceruri, dar și ceremoniile funebre obicinuite și datoriile de a liniști Manele precum și minunile (vestite prin trăsnete sau alte arătări) pe care poporul urma să le ia asupra-și și să le expieze¹⁾.

Traducerea textului, așa cum am dat-o, este însă făcută cu mentalitatea noastră, a celor de azi, cari creem un post cu anumite atribuții, în care post numim o persoană, deci: Numa a creat postul de « pontifex » având ca atribuțiuni, am putea spune, păstrarea ritualurilor și în care post a numit pe Numa Marcius.

Însă textul latin « Pontifex deinde Numam Marcium, Marci filium, ex patribus legit, eique attribuit... » poate fi tradus și astfel: « Apoi a ales dintre patricieni pe pontificele Numa Marcius, fiul lui Marcius, și i-a dat în seamă... ». Cu alte cuvinte, în prima traducere Numa Marcius a fost numit pontifice fiindcă i s'a dat anume atribuții, pe când în a doua când i s'a dat aceste atribuții era pontifice.

Rămâne să alegem între aceste două interpretări ale textului:

¹⁾ Titu Liviu, Cartea I, Cap. XX. 2 și urm. după traducerea lui Lasserre).

a ales pontifice pe *Numa Marciu*, sau a ales pe *pontificele* Numa Marcius.

Singur faptul că prima interpretare a dat naștere la o serie de controverse — nelămurite nici până azi — asupra originii nu numai a titulaturii pontifice, dar și a celorlalte titulaturi — flaminii și salii — controverse ce nu mai există în a doua interpretare, după care anume persoane au fost alese din anume corporații (care fusesse înființate de Numa) ar fi un argument puternic pentru admiterea acesteia.

Însă chiar textul latin ne dă un argument puternic în favoarea acestei a doua interpretări. Căci el glăsuiește: « Pontificem legit » după cum glăsuiește « Salios legit » și « Virgines legit ». Deci Pontificem, Salios și Virgines trebuiesc luate în același sens. Dacă Pontifex și Salii ar fi fost întrebuințate ca titluri ale posturilor lor, nu ar fi trebuit să găsim « Virgines » ci « Vestales » sau orice alt cuvânt care ar fi corespuns titlului preoteselor Vestei. Virgines era o calitate, pe care alesele o aveau în momentul alegerii, deci și *Pontifex și Salii era tot o calitate pe care aleșii o aveau în momentul alegerii*¹⁾.

Că de aci înainte, chiar pentru atribuțiile sale religioase, s'a spus constructorului de poduri tot pontifex nu trebuie să ne mire. De exemplu în limba noastră dascălul de biserică a ajuns la o vreme și învățător. I s'a spus însă mai departe dascăl. Ba chiar când cele două funcțiuni au fost îndeplinite de două persoane diferite, învățătorului i s'a zis tot dascăl.

* * *

Putem deci afirma că printre corporațiile înființate de Numa a fost și aceea a pontificilor, a constructorilor de poduri, în care erau și patricieni și plebei și din care a ales pe păstrătorul ritualilor.

¹⁾ Este adevărat că pentru flaminii Titu Liviu întrebuințează termenul « creavit » nu « legit ». Nu trebuie însă să pierdem din vedere că « creare » nu înseamnă numai « a crea » ci și « a alege un magistrat ». (Vezi Nădejde, *op. cit.*).

De aci înnainte s'a stabilit tradiția ca păstrătorul ritualurilor să fie ales dintre constructorii de poduri, tradiție ce s'a păstrat și atunci când regii au dispărut și când alegerea rămânea să se facă de către corporația constructorilor de poduri, păstrătorul ritualurilor purtând titlul de mare pontifex (pontifex maximus).

După cinci sute de ani această organizație se menține. *Iulius Caesar a fost și el ales pontifex maximus, dar era într'adevăr constructor de poduri.* În « De bello gallico » (cartea IV, cap. XVII), vorbind de construcția podului peste Rin, Caesar spune textual: Am socotit că *nu e de demnitate nici a poporului roman, nici a mea să trec Rinul cu bărcile.* Poporul roman ar fi ieșit micșorat, el care avea tradiția construcției podurilor, dacă ar fi trecut Rinul cu bărcile și nu pe pod. Dar nu numai poporul roman ar fi eșit micșorat ci și el, Caesar, care era starostele corpoarției constructorilor de poduri. Dacă în calitate de pontifex maximus Caesar nu ar fi avut nicio legătură cu construcția podurilor, de ce oare s'ar fi simțit micșorat trecând Rinul cu bărcile?

Iar Caesar nu era un simplu staroste onorific. Nu; el era staroste real. După cum spuneam când era vorba de podul peste Tibru, nu suprastructura putea da naștere la dificultăți, ci infrastructura, care nu trebuia să fie luată de forța curentului. « Căci, deși lărgimea, adâncimea și iuteala fluviului opuneau cele mai mari greutăți la stabilirea unui pod, *am socotit că trebuia să înving, altfel mai bine rămâneam în Gallia* » zice Caesar. Din cele 25 rânduri, cât ține descrierea podului, numai două se referă la suprastructură, restul e consacrat numai infrastructurii. Suprastructura era ceva obicinuit de oricine: « paleele erau reunite printr'o țesătură de grinzi longitudinale și transversale, peste care erau puse longrine și împletituri de nuele »¹). Atât și nimic mai mult.

Ceea ce însă era original ca concepție, era imfrastructura. Acei piloți înclinați astfel așezați încât sub presiunea curen-

¹) Interesant pentru noi inginerii este că longrinelor Caesar le zice (la abl. plur.) « longuriis ».

tului, sprijinindu-se unul pe altul, mai tare să se înfigă în fundul fluviului, acei străjari puși să apere paleele de izbiturile corpurilor străine aduse de ape, sau într'adins îndreptate spre picioarele podului de către dușmani, iată ce socotea el că îi aparține și-i dă dreptul să se mândrească. Mândria lui izbucnește de asemeni în acel început de Cap. (XVIII): « Zece zile de când s'a început strângerea lemnăriei lucrările au fost terminate și armata a putut să treacă ». Pentru ca să poți face o astfel de ispravă, chiar azi, trebuie să stăpânești bine meseria. Iată de ce am spus că Caesar nu era un simplu staroste onorific de constructori de poduri.

* * *

Dar avem motive puternice să credem că însuși Numa a fost cel dintâi staroste al corporației constructorilor de poduri. Intr'adevăr Mermeix, ne spune, că « Numa înființase un corp de consultanți asupra celor sfinte, în fruntea cărora se pusese chiar el sub titlul de mare pontifex (Pontifex Maximus) și păstrător al regulilor cultelor private (Rex Sacrorum) ».

Însă tot Mermeix spune că Numa Pompiliu a primit mai întâi prin auspicii « investitura divină, care făcea din el cel dintâi personaj religios din țară », însă aceasta nu făcea din el decât « un candidat la regalitatea politică », pe care a primit-o într'o a doua etapă prin votul Curiilor. Atunci, de ce ar mai fi avut el nevoie să înființeze un corp de consultanți asupra celor sfinte? Și, în orice caz, de ce ar fi fost nevoie să facă din acest corp o organizație autonomă, în fruntea căreia să se pună el, nu în calitate de cel mai mare personaj religios din țară, ci ca cel mai mare dintre acești consultanți? Nu aducea oare aceasta o micșorare a autorității sale de cap suprem religios?

Intotdeauna, când o persoană și-a adăugat la titlurile sale și titlurile cuiva mai mic, a făcut-o fiindcă nu era numai de cât nevoie să fie ceea ce era cel mai mic. Dacă, înființând acel corp, Numa i-ar fi dat atribuții ce nu-i reveneau de drept lui, putea de sigur să ia asuprași și aceste atribuții. Dar când le avea de drept și mai dinainte?

Dacă însă admitem teza că acea corporație a constructorilor de poduri exista cu atribuții de adevărați constructori de poduri, că Numa socotindu-se și el, sau chiar fiind, un astfel de constructor s'a pus în fruntea ei, devenind astfel cel mai mare dintre constructorii de poduri, titlul de « pontifex maximus » se explică. Era vorba de o calitate pe care capul religios și politic al Statului putea sau nu să o aibă.

* * *

Reiese prin urmare că printre corporațiile înființate de Numa a fost și aceea a constructorilor de poduri (pontifexes), că el a fost primul staroste al acestei corporații (pontifex maximus), că după aceea alcătuind organizația religioasă a încredințat diferite funcții ale acestei organizații unor oameni aleși din diferite corporații (pe cari în această calitate îi socotea ca mai apti pentru îndeplinirea funcțiunilor respective) că pentru funcția, pe care am numit-o de păstrător al ritualurilor a ales un constructor de poduri (care după nume se pare că îi era rudă), iar când n'au mai fost regi alegerea s'a făcut de către corporația acestor constructori în persoana starostelui ei, care în această calitate purta titlul de « pontifex maximus ».

* * *

Să căutăm să, răspundem acum la întrebarea, unde putuse să-și arate calitățile de ingineri, așa cum spune Mermeix, acei pe cari Numa i-a strâns în corporația constructorilor de poduri? Căci am arătat că însăși construcția podului Sublicius la Roma sub Ancus Marcius dovedește existența unei vechi tradiții în ce privește construcția podurilor și mai ales împlântarea în ape a picioarelor acestora.

Mai întâi acea Confederație Latină, a cărei capitală era Alba Longa și din care s'a tras populația Romei, nu putea exista fără largi posibilități de comunicație între compunătorii

¹⁾ Nu trebuie să uităm că ceea ce a dat puterea Romanilor au fost drumurile, pe care le înființau peste tot, lucru cu care nu erau obicinuie celelalte popoare.

ei ¹⁾. Iar câmpia latină nu este de loc lipsită de ape, din contra. Așa că poduri au trebuit să se facă în această câmpie.

Pe de altă parte a existat un drum vechi de comunicație între Toscana și Campania, drum care *până la construirea podului Sublicius la Roma* trecea Tibrul ceva în amonte de Roma, la Fidene ¹⁾. Prin urmare acolo a trebuit să existe un pod, și încă peste Tibrul, ceea ce dovedește încăodată cât de veche era prin acele meleaguri tradiția construcției podurilor, de care am vorbit.

Romanii apar astfel ca cei dintâi constructori de poduri din Europa. Grecii construiau temple, nu poduri. Dela Etrusci Romanii au luat bolțile, pe care le-au aplicat la poduri, căci Etruscii nu construiau decât bolți, care să zicem așa, pe uscat. Bolțile pe picioare împlântate în apă Romanii le-au construit cei dintâi, fiindcă numai ei știau să fundeze în apă și să construiască picioare, cari să reziste curentului apelor.

Dacă ne gândim la podurile ce s'au găsit că se construise în vremile de demult în Asia și dacă punem aceasta în legătură cu faptul că latinescul « pons » e de origine sanscrită, am putea chiar să admitem că acei emigranți, cari plecaseră din Asia și ajunsese în câmpia latină, adusesese cu ei și arta de a construi poduri.

* * *

Negreșit podurile din câmpia latină și dela marginile ei au putut fi construite nu numai de clienții și sclavii stăpânitorilor de pământ, ci chiar de unii din aceștia. De aceea printre primii locuitori ai Romei au trebuit să se găsească oameni, cari să fi știut să construiască poduri, atât printre patricieni, cât și printre plebei. Din care pricină vom găsi reprezentate în corporația pontificilor ambele clase. Este sigur că, printre cei ce-și luase lumea în cap pentru a-și găsi un căpătâi în azilul întemeiat de Romulus pe malul Tibrului, se găseau și unii constructori de poduri.

Așa încât, dacă în acel azil au venit oameni fără căpătâi, acest termen nu trebuie luat în sensul figurat și pejorativ, ce i

¹⁾ Nota Nr. 17 din traducerea lui Titu Liviu de Lassere.

se dă azi și ce de sigur i s'a dat atunci de patricieni. Erau într'adevăr acești oameni fără căpătâi, fiindcă rupsesse legăturile cu familiile, cari singure aveau protecția de sus, dar nu erau numai decât haimanale. Puteau fi printre ei oameni foarte capabili (istoria pomenește numele a multori oameni de știință sclavi) cari își dădeau seama de capacitatea lor și cari nu puteau rabda să fie exploatați de alții numai fiindcă nu stăpâneau pământ.

Ca în orice fenomen de emigrare nu elementele fără vlagă se desprind de matcă. Ca în orice fenomen de emigrare cei plecați n'au mai ținut seama de anumite legi convenționale, cari cândva avusese o îndreptățire, dar cari ajunsese să nu se mai menție decât în virtutea tradiției. Ca de obicei, în astfel de cazuri, cei ce mai ales profitau de pe urma acestor legi convenționale, au vorbit cu dispreț de cei ce nu mai ascultau de ele. Sub disprețul răspunsului dat de popoarele vecine atunci când Romanii au trimis pețitori — «să instituie Romulus un azil și pentru femei» — simțim necazul omului care nu mai poate de bucurie că cel ce l-a păgubit are și el neplăceri.

Așa încât printre întemeietorii Romei nu s'au găsit numai tâlhari, cum s'a pretins, ci și oameni cari stăpâneau arta construcției podurilor, cari *posedau o cultură superioară*, și atât de superioară încât au fost socotiți ca cei mai indicați pentru a se îngriji de chestiunile religioase.

* * *

Despre Numa, cel dintâi staroste al constructorilor de poduri, Titu Liviu ne spune că era foarte priceput în legile ce cârmuiesc cele văzute și nevăzute ¹⁾. Și că știința lui era atât de mare, încât s'a creat chiar legenda că ar fi fost elevul lui Pitagora. Era prin urmare Numa un om foarte cult, ale cărui cunoștințe îmbrățișau chiar domeniul matematicilor.

Ca urmare a învățăturii sale Numa și-a început domnia prin statornicirea unui calendar, ceea ce într'adevăr cerea cunoștințe de astronomie. Să punem aceasta în legătură cu faptul că ce lălalt

¹⁾ Consultissimus vir omnis divini atque humani juris.

constructor de poduri, mare pontifice, Iulius Caesar, a făcut reforma calendarului, care — cu corectarea gregoriană — dăinuiește până azi.

Și atunci, cercetând din nou atribuțiile religioase ale pontificelui vom vedea de ce cel mai indicat a le îndeplini era un om posedând cunoștințele științifice, care pe vremea aceea le posedau constructorii de poduri. Alegerea zilelor în care să se officieze cerea cunoașterea calendarului, era legată, după cum am spus, de astronomie. Ritualul era legat de cunoașterea mitologiei, a legilor ce cârmuiesc cele nevăzute, iar lămurirea diferitelor fenomene cuprinse sub denumirea de minuni, cum erau trăsnetele, cerea cunoașterea a ceea ce azi numim fizică și pe care Titu Liviu le cuprindea sub denumirea legilor ce cârmuiesc cele văzute. Inșă toate acestea erau cunoștințe pe care Titu Liviu ne spune că le posedă, *ca om învățat*, Numa. Iar mult mai târziu Vitruviu cuprinde aceste cunoștințe printre cele ce se cer unui constructor: El trebuie... să fi ascultat filosofia, să cunoască aritmetica, să fie în curent cu istoria, să știe dreptul și să fi studiat știința cerului și a stelelor¹⁾.

Iată prin urmare de unde vin pontificii. *Pe vremea lui Numa printre oamenii din Roma se găseau unii patricieni și plebei cari — contrar legendei — posedau o cultură foarte înaltă* (negreșit pentru vremurile acelea, cum spune Titu Liviu). *Aceștia erau constructorii de poduri* (pontefices) cari în special știau să împlanteze picioarele podurilor în apă, ceea ce nu știau oamenii de pe alte meleaguri. Ei au fost constituiți în corporație, a cărei starostie a luat-o chiar Numa, el însuși om învățat și de sigur cunoscător în ale construcției podurilor. În organizația religioasă dată de Numa era o seamă de atribuții pe care nu le putea îndeplini decât un om posedând cunoștințe științifice ce

¹⁾ Vezi I. Ionescu « Progresul tehnic » în *Bul. Soc. Politecnice*, Nr. 7, Iulie 1940. Cuvântul « jus » în textul lui Vitruviu, ca și în al lui Titu Liviu nu trebuie luat în sensul în care noi luăm cuvântul « drept ». Am arătat că Titu Liviu vorbește de « jus divinus » care, dacă l-am traduce cu dreptul divin, n'ar avea niciun sens, căci azi există un drept bisericesc, dar nu divin, iar atunci, când nici nu exista biserică nu putea exista nici măcar drept bisericesc.

nu se găseau decât la membrii corporației constructorilor de poduri. Numa a luat asupra sa aceste atribuții, dimpreună cu alte atribuții religioase. Pentru a-i ține locul în caz de lipsă, Numa a orânduit pentru diferite feluri de atribuții oameni din diferite corporații, iar pentru atribuțiile de care am vorbit pe unul dintre constructorii de poduri.

Urmașii lui Numa ne mai posedând cunoștințele acestuia, a rămas ca atribuțiile referitoare la păstrarea ritualurilor să fie îndeplinită mai departe de starostele corporației constructorilor de poduri, care nu mai era însuși Regele și care, în calitatea lui de staroste al constructorilor de poduri, își zicea « pontifex maximus ».

Această organizație a dăinuit peste o jumătate de mileniu, căci Iulius Caesar, care a fost și el pontifex maximus, a fost și un real constructor de poduri.

Mai târziu cuvântul pontifice s'a referit numai la cel ce îndeplinea anumite atribuții religioase, fără nicio legătură cu construcția de poduri.

Așa încât *cuvântul « pontifex » își are originea în faptul că, în organizația lui Numa și multă vreme după aceea, constructorii de poduri aveau și anumite atribuții în legătură cu cultul.*

CERCETĂRILE ȘTIINȚIFICE ÎN SERVICIUL ARMATEI

de Comandor I. LINTEȘ

INTRODUCERE

Cercetările științifice au fost și vor fi întotdeauna în serviciul Armatei, aceasta nu constituie deci o noutate. Modul însă cum în decursul timpului s'au făcut aceste cercetări și mai ales forma în care a ajutat Armata, a evoluat și din acest punct de vedere aș voi să examinez această vastă problemă, transpunând-o în cadrul țării noastre și adaptând-o firei poporului nostru.

În linii generale, cercetările științifice au evoluat astfel:

Dela naționalism, sau egoismul patriotic, la internaționalism, sau umanitarismul teoretic;

Dela omul de afaceri, tipicul materialist, marele speculant al cercetărilor științifice, la generosul savant, dornic numai de o glorie morală;

Dela sărac, individ sau nație, până la bogat, marele latifundiar de mijloace;

Dela simplul, naivul, tânărul iscoditor, lipsit de experiență, la genialul învățat, sprijinit pe o vastă experiență;

Dela individ la colectivitate;

Dela oglinzile lui Archimede, alchimiștii evului mediu și până la iluștrii cercetători din timpurile moderne;

Și, în sfârșit, a mai evoluat și în funcție de perioadele de prosperitate sau sărăcie și de marile evenimente desfășurate: războaie, molime, invaziuni, etc.

Iată dar ce complex este subiectul ce mi-am propus a trata și în care mă voi pierde cu siguranță, dacă nu-mi voi limita

dela început zona pe care doresc să o străbat, și dacă, chiar în această zonă, nu-mi voi alege un anumit drum, care să mă conducă *la scopul* ce mi-am propus.

Imi stabilesc deci dela început zona, care este cuprinsă în cadrul țării noastre, iar drumul ce voiesc să-l urmez, este acela al *Tecnicei* și în special al *Tecnicei Militare*, la capătul căruia odată ajuns, să pot găsi răspunsul următoarei întrebări:

Cum trebuie concentrate, dirijate și efectuate cercetările științifice, la noi în țară, pentru ca să ajute cât mai mult Armata în timp de războiu?

Admit deci dintru început ipoteza celui mai categoric egoism patriotic. Și tot dintru început trebuie să mai admit și ipoteza omului sărac, căci noi suntem încă săraci, precum și ipoteza tânărului cercetător lipsit de experiență, căci nația noastră este încă tânără.

Precum se vede numai greutatea, dar avem și părți bune, favorabile: țară frumoasă, climat minunat, popor blând, viguros, plin de entuziasm și — fără să neglijem modestia — înzestrat cu destulă inteligență. *Ne mai trebuie o educație metodică a persistenței, a muncii meticuloase, muncă pe care nu o disprețuim, dar pe care — s'o recunoaștem cu sinceritate — încă nu știm să o îndeplinim așa cum trebuie.*

Inteligența este un har dumnezeesc, totuși geniul nu este constituit numai din inteligență, ci — precum spunea Napoleon — *din trei sferturi transpirație și un sfert inspirație.*

Românul este dăruit cu inspirație suficientă, de asemenea este învățat cu munca grea, cu transpirația, dar trebuie să fie sfătuit la timp, *cum să utilizeze inspirația și când să transpire?*

Dacă am presupune că gradul de conștiințiozitate ar fi dezvoltat la maximum, atunci idealul ar porunci ca fiecare să muncească: *ce îi place, cum îi place și când îi place.*

ARMATA IN TRECUT, ARMATA IN VIITOR

Pentru ca să înțelegem mai bine modul cum cercetările științifice ar putea sluji armata, trebuie să pomenim ceva despre *evoluția* armatei în timp.

Cunoaștem formele războaielor trecute: ciocniri brutale între luptători mai mult sau mai puțin organizați, după împrejurări. Războaiele trecute aveau adesea un caracter local, iar armata constituia, în Stat, un factor independent, soldații fiind un fel de profesioniști plătiți.

A venit apoi perioada serviciului militar obligator, când tinerii națiunii erau la dispoziția armatei. Armata îi instruia, echipa, arma, își pregătea depozite, după posibilități, apoi *era* gata de luptă.

În viitor ciocnirile se vor produce între națiuni, armata propriu zisă, armata activă, nu va fi decât un exponent premergător, un factor pregătitor, *o osatură a nației*.

Fondul războaielor va rămâne însă același, lupta pentru existență, cauze economice și cauze politice, o psihoză a nevoilor și a extremelor.

Armata viitoare va fi formată de întreaga națiune, iar depozitele fiecăruia vor constitui, la olaltă, marele depozit al țării. Totul va fi generalizat.

Organizarea în taină a națiunii, pregătirea unui puternic potențial național și dotarea cu mijloacele cele mai noi, va constitui cheia existenței unui Stat. Surpriza mijloacelor și metodelor și acțiunile ultra-rapide și ultra-violente, vor constitui baza luptelor viitoare, în fața cărora vidul dispare, iar obstacolele naturale se micșorează.

Fiecare gest, fiecare pas, fiecare vibrație a individului va trebui să fie integrată și dirijată astfel încât tot câștigul — surplusul de energie — să fie pus la dispoziția națiunii.

În trecut marii aristocrați erau exploatareii popoarelor, în viitor națiunea va fi singurul aristocrat care va exploata poporul.

Va fi oare omenirea mai fericită?

Cine știe?

Geneza va rămâne totuși aceeași: « prin sudoarea frunței, să-ți câștigi existența ».

Războiul viitor va avea caracterul unei înlănțuiri succesive și continui de vaste șantiere de lucru, cu misiunile: dărâmare, asanare, construire, consolidare, exploatare, etc., etc.

Dreptul celui mai tare se va menține, dar se va prezenta sub alte forme: dela gigantul primitiv, cari utiliza piatra sau cuțitul, vom trece la firavul luptător de mâine, constituit dintr'un pumn de creier și un mănunchi de nervi, care își va substitui mușchii și anticele arme, prin cele mai curioase mijloace amplificate la maximum, așa precum telescoapele astronomice amplifică puterea optică, făcând pe cel mai înaintat miop, să admire cu ușurință peisajul astrelor.

«*Dă-mi un punct de sprijin pentru ca să mișc pământul*» a spus Archimede, când a descoperit pârghia. Pârghia! ce este altceva decât un mijloc — azi clasic — de amplificare.

Dar oare cercetările științifice ce sunt și ce vor fi decât calea descoperirii acestor mijloace de amplificare, de sporire, de satisfacere a sălbatecei lăcomii omenești.

CE TREBUE SĂ ÎNȚELEGEM PRIN CERCETĂRI ȘTIINȚIFICE?

Deși despre cercetări tehnice militare, mi-am propus să tratez, totuși o despărțire a lor de cadrul general al cercetărilor științifice, nu-i posibilă nici chiar teoretic.

În consecință le voi examina în întreg ansamblul lor.

Cercetările științifice constituiesc la început pionii apoi pilonii pe care Științele își reazimă greutatea lor, valoarea lor. Științele au la bază anumite principii, legi, postulate, totuși dezvoltarea lor nu se datorește decât *observațiilor*, adică cercetărilor.

Tecnică a fost socotită la început drept o artă și abia mai târziu, luând un caracter practic, s'a dezvoltat sub formă empirică. *Astăzi tehnica constituie etapa finală a științelor aplicate.*

În armată tehnica a fost și este încă un fel de cenușăreasă, căci doctrina școalelor de Războiu nu face o deosebire categorică între folosirea mijloacelor pe câmpul de luptă și concepția sau fabricarea lor.

Tecnicienii s'au mulțumit prea multă vreme să se sprijine numai pe rezultatele unor îndelungate experiențe, fără să le fi raționalizat, sau orânduit în cadrul normal al științelor. Și poate tocmai acesta a fost motivul pentru care, de multe ori, și-au atras ironice surâsuri și sincere compătimiri.

Dar războiul mondial și fazele post-belice ale marilor înarmări au dat tehnicii «volens nolens» locul ce i se cuvenea, *dovedind și mai mult că fără cercetări metodice, progresul și perfecționările nu sunt posibile*. Actualul războiu a consfințit tehnica drept factor principal al victoriei. Numai prin cercetări laborioase și continui se poate crea spiritul științific de analiză și sinteză. Numai astfel se pot realiza descoperiri și invențiuni, deschizând câmpuri noi de investigațiuni.

Cercetările științifice au depășit astăzi domeniul izolaților, al maniacilor și diletanților, ele încep să intereseze colectivitățile, marele industrie, trecând deci în domeniul cooperăției științifice.

Frecvențele burse, donații, legate și multe alte încurajări pentru diverse cercetări, nu mai produc azi mirarea nimănui. Vremea bunului simț și a intuiției, care salva pe mulți dela încurcături altă dată, a trecut, astăzi ne găsim în fața raționalismului practic.

Numeroase exemple pot fi citate despre ființarea multor institute, laboratoare, departamente, etc., de cercetări științifice și industriale, pentru care marele industrie consacră sume considerabile.

Ce departe suntem deci de vremea când — în 1794 — *Lavoisier*, fiind condamnat la moarte, judecătorul declara solemn: «*republica nu are nevoie de savanți cercetători*».

În 1915 — deci în vremea marelui războiu — ia ființă în Anglia Departamentul Cercetărilor Științifice și Industriale pus sub direcțiunea unei Comisiuni private, din care făceau parte cei mai de seamă savanți. În 1918 — imediat după războiu — intră în acest departament și Laboratorul Național de Fizică, deși lucrările lui continuă să fie dirijate tot de Royal Society, creat înainte de 1850.

Iată de ce d-l *A. Gibb*, președintele lui «*Britsch Association*» într'un discurs (Notingham 2.IX.937) asupra cercetărilor științifice (citație din *Mémorial de l'Art. Francaise*. Vol. XVII, Fr. 1938) spunea:

«O rapidă privire asupra rezumatului ultimului raport al Departamentului de Incercări Științifice și Industriale, dă o idee de imensul domeniu tehnic pe care îl cuprinde lucrările sale».

Și mai departe continuă:

«Independent de importanța științifică a lucrărilor efectuate, *Departamentul este punctul central unde se coordonează toate cercetările din țară*».

În Statele Unite s'a pus la punct o formă de cercetări prin cooperare cu totul originală, printre cari cităm Institutul Mellon, fondat în 1913 de frații Richard și Andrew Mellon.

De asemenea în multe țări s'au creat institute sau servicii de Stat, cum ar fi: S. T. A. e francez, V. T. L. V. Cehoslovac, în Italia, în Germania și mai ales în Rusia găsim oficii și institute de mare anvergură.

La noi în țară s'a creat un puternic curent pentru astfel de cercetări, dar eforturile sunt încă dispartate. Totuși, lupta distinșilor noștri tehnicieni a fost încoronată de un prim și important succes: *concentrarea învățământului tehnic*. De aci și până la concentrarea tuturor cercetărilor științifice în domeniul tehnice nu mai este mult. Și cred că, sub acest imbold, vor fi canalizate și cercetările tehnice militare, așa cum trebuie.

Din punct de vedere militar technicitatea științifică dezvoltată prin studii și cercetări, *este cel mai valoros instrument în mâna Inaltului Comandament* pentru a crea sau para *surpriza tehnică*, care se dovedește a fi arma cea mai de temut în caz de războaie.

Dar, o întrebare, cercetările științifice sunt mult costisitoare, cine trebuie deci să le finanțeze?

În adevăr, rezultatele cercetărilor nu devin rentabile decât după foarte mulți ani, apoi teama că o descoperire nouă ar duce la faliment alte industrii vechi (concurența), face pe mulți să fie mai prudenți. Totuși capitalul trebuie găsit. Și am convingerea că dacă se va constitui un Comandament unic, un organ central director, ar câștiga imediat încrederea marilor industrii, care ar finanța cu siguranță acest «Oficiu al Cercetărilor Științifice». Izolatele eforturi s'ar integra și astfel cu puteri și mijloace unite, printr'o sinceră colaborare, s'ar săvârși minuni. S'ar crea și în țara noastră un patrimoniu științific, scoțându-ne de sub calicul jug al străinătății.

Numai astfel:

S'ar spori valoarea potențialului național;

S'ar valorifica bogățiile naturale;

S'ar asigura dezvoltarea industriilor, în special a celor de armament și aviație, pe o cale rațională;

S'ar exploata imediat fericitele rezultate, deserving considerabil economia națională;

S'ar asigura păstrarea secretului;

Armata ar avea un important factor de sprijin;

Iar din massa teoreticienilor s'ar forma acei experimentatori raționali, dezvoltându-li-se spiritul de observație, imaginație, concepție și chiar simțul conjecural.

Numai prin cercetări reale se poate menține contactul cu lumea reală, numai astfel se va obține predominanța « calitativului » asupra « cantitativului », așa cum spune d-l *Dhavernas*, un distins tehnician francez (*Mémorial de l'Art. Française*. Vol. XVII, F 2, 1938).

CUM S'AR PUTEA REALIZA O CONCENTRARE A TUTUROR CERCETĂRILOR ȘTIINȚIFICE ÎN ȚARĂ?

Experiențele îndelungate făcute în America, Anglia, Franța, Germania, Italia, Rusia, cari au multe industrii și centre de cercetare, au dus la concluzia că nu este suficient aceste brațe separate, ci trebuie a le concentra sub o conducere unică, care să le dirijeze, asigurând o colaborare rațională, armonioasă, pentru a obține realizări perfecte, în scurt timp, cu cheltuieli puține, după un program de lucru bine întocmit. În toate aceste țări ansamblul studiilor, cercetărilor și experiențelor este încredințat unui organ central, compus din reprezentanții de seamă ai tehniciții.

La noi în țară totul este în stare începătoare, mai cu seamă în privința industriilor de armament. În consecință vom avea mai multe dificultăți. Dar pentru a învinge aceste dificultăți mai curând, ridicând domeniul tehnic al țării noastre la nivelul celorlalte țări, vor trebui dublate eforturile.

Vor trebui satisfăcute mai întâi nevoile imediate ale armatei și apoi vor trebui luate măsuri de coordonare în general a tuturor cercetărilor.

1. *Pentru nevoile imediate ale Armatei :*

Față de progresul vertiginos al armamentului în general;

Față de nevoia armării țării noastre;

Față de caracterul mai puțin sincer al celor mai buni prieteni de peste hotare;

Față de păstrarea celui mai desăvârșit secret;

Față de technicitatea noastră care este încă începătoare;

Față de lipsa noastră de experiență;

Soluțiunea ar fi: *să se creeze un Institut Național de Tecnică Militară* prin o imediată colaborare a Armatei, a Universităților și Școalei Politecnice și a Industriilor de Armament.

2. *Pentru coordonarea și dirijarea tuturor cercetărilor din țară :*

Față de risipitele eforturi ce se fac mai în toate direcțiunile;

Față de teribila concurență de peste hotare;

Față de starea noastră economică;

Soluțiunea ar fi: să se creeze un *Comitet* sau un *Directorat Național*.

ROLUL ȘI ORGANIZAREA INSTITUTULUI

Rolul unui astfel de institut ar fi:

1. Să se urmărească la zi progresul tehnice, adaptându-l și folosindu-l pentru Armată.

2. Să se alcătuiască normele și utilajele de calcul.

3. Să se studieze și soluționeze orice problemă de tehnică militară.

4. Să arbitreze orice conflict tehnic între Armată și Industrii.

5. Să stabilească condițiunile tehnice care trebuiesc prevăzute în caetele de sarcini.

Acest institut va trebui să fie complet separat de Armată, depinzând poate de Președinția Consiliului de Miniștri.

El ar cuprinde cinci secțiuni:

I-a Armament și munițiuni;

II-a Material Aeronautic;

III-a Material Naval;

IV-a Autovehicule;

V-a Fizică și Chimie (aplicațiuni militare).

El va trebui să aibă acces la toate stabilimentele și poligoanele militare, precum și la toate instituțiile și laboratoarele universitare sau dela Șc. Politecnice și la toate industriile în legătură cu cele cinci secții de mai sus.

ROLUL ȘI ORGANIZAREA COMITETULUI NAȚIONAL DIRECTOR

Rolul unui astfel de Comitet ar fi:

1. Să realizeze o concentrare și o colaborare a tuturor personalităților instituțiilor și centrelor de tehnicitate din țară.
2. Să asigure coordonarea tuturor cercetărilor din industriile private și de Stat, impunându-le directive și concentrând rezultatele.
3. Să repartizeze o cotă proporțională de cheltuieli, pentru fiecare industrie și pentru scopul urmărit, stabilind un fel de « handicap » financiar, după scopul și natura cercetărilor.
4. Să realizeze o adevărată cartelare a tuturor cercetărilor științifice, încadrându-le în rostul lor natural, așa încât să nu fie stingherite nici în timp, nici în spațiu.
5. Să stimuleze cercetările în noi domenii de investigație, sporind posibilitățile de exploatare și utilizare a bogățiilor naturale.
6. Să asigure mijloacele și produsele necesare pentru sporirea potențialului nostru, fabricându-se în țară cât mai multe produse ce se aduc azi din străinătate.

Constituirea acestui Comitet ar cuprinde:

Delegați ai Ministerelor: Aer și Marină, Înzestrare, Economie Națională;

Rectorul Școalei Politecnice;

Decanul Colegiului Inginerilor;

Delegați ai marilor industrii de Armament și Aeronautică;

Secretarul General al Comitetului ar fi chiar șeful sau directorul institutului Tecnic Militar.

Funcționarea Comitetului ar fi asigurată prin două adunări generale anuale și ori de câte ori va fi nevoie, prin alte adunări extraordinare.

Comitetul își va alege un președinte, ce ar urma să funcționeze pe cel puțin doi ani.

Comitetul poate alege sub-comitete, cari întrunindu-se odată pe lună, ar soluționa chestiunile curente pe specialități, repartizate de Secretariatul General.

La finele fiecărui an, se face o dare de seamă generală a activității comitetului, arătându-se toate observațiunile și făcându-se toate propunerile în ce privește funcționarea lui.

În sfârșit, pentru a nu prelungi prea mult expunerea de față, un regulament de detaliu ar fixa cele de mai sus.

* * *

Forma începătoare a expunerii de mai sus, poate fi supusă oricând multor critici. Motivul de economie, de complicații, sau chiar de simplu egoism, ar putea combate chiar fondul celor propuse. Este deci normal ca să se reexamineze în aceste cazuri problema și dacă o altă soluție se va găsi, niciun om de bună credință nu se va opune.

Scopul de a pune cercetările științifice cât mai mult în serviciul Armatei trebuie să fie atins. *Știința însăși — sub toate formele — trebuie să fie pusă în slujba Patriei.*

Știința este un patrimoniu ce nu poate fi câștigat de oricine și oricând, ca pe o avere materială oarecare, iar odată dobândită, ea nu se poate păstra într'o cassă de fier sau conserva într'un vas ctanș.

Știința este suprema operă a rațiunii omului, iar evoluția ei de progres continuu nu va sfârși decât odată cu sfârșitul omului. Asigurarea reală a progresului științei și perfecționările ei nu se poate face decât prin cercetări, căci precum spunea Bacon:

« Știința fără cercetări este nesigură și înșelătoare, iar cercetările necălăuzite de știință sunt oarbe ».

În concluzie deci, am credința că cele arătate aci, oricât de neclare și timide ar fi, vor găsi un cât de mic ecou în atâtea minți luminate dela noi și destulă căldură în sufletul românesc.

ȘCOALA DE ȘOFERI A SOCIETĂȚII COMUNALE A TRAMVAIELOR BUCUREȘTI

de N. TILIBAȘA

Inginer la Soc. Comunală a Tramvaielor
București

La 20 Octomvrie 1936, când Societatea Comunală a Tramvaielor București a obținut concesiunea întregii rețele de autobuse a municipiului, a fost angajat fără nicio deosebire întreg personalul care la acea dată făcea serviciu la societățile sau particularii proprietari de autobuse de pe vechile trasee ale capitalei.

Această angajare în masă, atât a personalului conducător de vehicule (șoferi) cât și a încasatorilor, a avut marele inconvenient că s'a făcut în grabă și fără o prealabilă selecționare în ceea ce privește aptitudinile profesionale, continuitatea și corectitudinea în serviciu, calități indispensabile unui bun șofer sau încasator. În felul acesta, pe lângă un număr apreciabil de elemente bune, a fost angajat și un număr oarecare de elemente slabe, care însă în scurt timp au trebuit să părăsească societatea neputând face față unui serviciu organizat și în permanență controlat. Pe de altă parte, din pricina măririi parcului de autobuse și tramvaie, precum și a numeroaselor concedieri datorite cazurilor de beție, tamponări grave, repetate abateri disciplinare și de circulație, lipsuri dela serviciu, lipsuri din gestiune, fraude sau conflicte și necuviințe față de călători, a rezultat o scădere treptată a numărului de șoferi și încasatori rămași buni pentru serviciu și o continuă reîmprospătare a cadrelor cu elemente noi, minuțios și științific selecționate pentru a putea fi cu succes încadrate în mijlocul perso-

nalului vechiu. Dacă în ceea ce privește încasatorii această înprospătare a cadrelor nu se poate face decât într'un singur fel, acela de a alege *prin examen* elemente tinere din afară, ce urmează apoi a fi instruite în școala specială de încasatori a societății, în ceea ce privește șoferii chestiunea e mult mai dificilă comportând o atențiune deosebită la angajarea lor. Intr'adevăr, șoferii profesioniști ce-și oferă serviciile, pe lângă că sunt în număr redus, nu pot trece decât cu foarte mare greutate examenul de intrare în societate în ceea ce privește conducerea pe autobus, din pricina diverselor și defectuoaselor sisteme de conducere învățate în cariera lor pe diverse tipuri de mașini, sau din pricină că unii au lucrat până la data examenului exclusiv pe auto-turisme, fiind absolut incapabili să lucreze pe o mașină de dimensiuni mai mari și cu conducere diferită. Acei găsiți incapabili sunt respinși imediat, rămânând în discuție numai acei cari dau dovadă de oarecari aptitudini în conducere și par susceptibili de progres, pentru a urma o școală de 3—5 zile pe o mașină specială și cu un instructor ce se ocupă exclusiv de predarea cunoștințelor și regulilor stricte în ceea ce privește conducerea autobuzului. Totuși, rezultatele obținute cu acești șoferi profesioniști angajați în societate în modul mai sus expus sunt slabe din mai multe puncte de vedere: în primul rând, un șofer vechiu cu anumite «principii» de conducere formate din propria-i experiență și tocmai din această cauză adânc înrădăcinate în maniera lui de a conduce, chiar dacă trece prin școala de 3—5 zile și chiar dacă la ultima examinare corespunde, e foarte greu să se desobișnuiască de anumite procedee greșite, de anumite manevre defectuoase cari, dacă îi facilitează lui conducerea, strică în schimb enorm vehiculului. Pe de altă parte, chiar presupunând că din punct de vedere al tehnicii conducerii s'a pus completamente la punct și că respectă toate instrucțiunile date, un șofer profesionist, care lucrând pe piață se bucură de o libertate aproape nelimitată, e foarte greu să se încadreze într'un regim de muncă disciplinată și sever controlată cum i se pretinde atât timp cât este în serviciul societății. Din aceste cauze, procentul șoferilor angajați din afară ce vin să se adauge cu caracter de per-

manență la numărul șoferilor vechi este destul de redus și cu totul insuficient pentru a suplini golurile.

În felul acesta, problema creării unei școale proprii de șoferi, cu elemente recrutate chiar din sânul societății s'a pus dela început în mod imperios, mai ales că sporirea treptată și continuă a parcului de autobuse venea să accentueze lipsa de personal și așa destul de resimțită. E clar că cei mai indicați să devină șoferi sunt încasatorii dela autobuse, ca unii ce sunt mai familiarizați cu vehiculul, lucrând în permanență cu șoferii și cunoscând destul de bine la rândul lor răspunderea și seriozitatea pe care un conducător de autobus trebuie să o depună în timpul serviciului. Recrutarea elevilor-șoferi din personalul societății are pe de o parte marele avantaj că se lucrează cu oameni cari cunosc dela început spiritul de disciplină, metodele de lucru și răspunderea ce-și asumă devenind șoferi, iar pe de altă parte că se pornește la lucru cu elemente cari au cunoștințe tehnice de specialitate foarte reduse iar în cele mai multe cazuri nule, ce pot fi formate din punct de vedere tehnic exact în spiritul dorit de societate, prin dobândirea cunoștințelor corecte chiar dela început, nealterate de niciun fel de deprinderi defectuoase în conducere sau metode practice și expeditivă ce strică enorm vehiculului.

Intr'adevăr, cu șoferii profesioniști ce vin să se angajeze se pierde cea mai mare parte din timpul celor 3—5 zile de școală destinate punerii la punct cu conducerea, numai pentru a-i desobișnui de metodele proprii sau greșit învățate și interpretate în a manevra vehiculul, și de abia în al doilea rând se predă modul exact, cu regulile și principiile de conducere cerute de un vehicul cu o greutate proprie, încărcătură și dimensiuni mult mai mari decât ale unui auto-turism obișnuit. Din punctul acesta de vedere, strict pedagogic, este preferabil să se introducă în școala de șoferi elemente cari nu au pus niciodată mâna pe volan, fiind mult mai apte să prindă dela început metoda corectă de conducere, ca pe ceva absolut nou și precis învățat. Din punct de vedere al pregătirii tehnice însă, sunt preferați încasatorii ce au la bază o școală elementară de meserii, școală inferioară industrială, practică de atelier sau ucenicie

prin vreun garaj de automobile, deoarece au posibilitatea de înțelegere și pătrundere mai dezvoltată decât cei ce au cunoștințe foarte reduse sau chiar nule despre automobil.

Trebue să menționez că la începutul școlai, în primele serii de șoferi produși de societate, s'a lucrat mai mult cu încasatori ce aveau la bază oarecare pregătire tehnică elementară, iar în celelalte serii numai cu încasatori ce aveau doar 4 clase primare. Rezultatele finale însă în ceea ce privește cunoștințele teoretice obținute, destoinicia și practica în conducere au fost sensibil aceleași, neexistând nicio deosebire între un șofer provenit dintr'un încasator cu oarecare ucenicie de atelier și altul provenit dintr'un încasator fără nicio prealabilă pregătire de specialitate, singura diferență fiind doar timpul diferit petrecut în școală, mai scurt în primul caz și ceva mai lung în cel de al doilea. Ceea ce contează în ultima analiză este numai gradul de practică la conducere la care s'a ajuns, respectarea cu strictețe a dispozițiilor de circulație și disciplinare, precum și educația formată cu privire la modul de a se purta cu călătorii pentru a se evita diversele incidente ce pot avea loc pe traseu.

Școala proprie de șoferi a Societății Comunale a Tramvaielor București a luat ființă în Noemvrie 1937. Recrutarea elevilor-șoferi s'a făcut și se face și actualmente numai dintre încasatori, inițial numai dela autobuse, iar în ultimul timp și dela tramvaie, deoarece mulți dintre aceștia din urmă și-au manifestat dorința de a deveni șoferi.

Condițiunile de admitere în școală sunt următoarele: vârsta maximă de 30 de ani, vechimea de cel puțin 1 an pentru încasatorii dela autobuse și 2 ani pentru cei dela tramvaie, și în plus fișa personală cu activitatea din timpul serviciului perfectă. S'au selecționat deci cele mai bune elemente, cele mai destoinice și cu purtările cele mai frumoase pentru a porni la lucru cu cel mai bun material uman disponibil. În afară de aceasta, toți cei propuși pentru a deveni șoferi sunt supuși înainte de a intra în școală unui riguros examen medical și unei amănunțite examinări psychotehnice, nefiind admiși decât cei ce corespund realmente profesiunii de șofer.

Direcțiunea Medicală a Societății și-a amenajat în acest scop o secțiune specială de psychotecnie înzestrată cu cele mai moderne aparate în vederea selecționării pe baze științifice a celor mai apte elemente propuse pentru școala de șoferi. Această selecționare psychotecnică are următoarele avantaje: în primul rând că se lucrează cu oamenii cei mai bine pregătiți de natură, cu reflexele sigure și precis controlate, cu ochiul ager și simțurile dezvoltate, capabili să-și însușească cu mare ușurință cunoștințele teoretice și mai ales cele de conducere, devenind cu timpul șoferi compleți, iar în al doilea rând, că se elimină dela început elementele puțin dotate cari, chiar dacă și-ar însuși cunoștințele tehnice necesare ar rămâne niște șoferi slabi înarmați în lupta pentru existență. În felul acesta procentul elevilor-șoferi respinși în perioada de școală pentru incapacitate sau inaptitudine vădită la conducere sau partea teoretică este aproape nul, evitându-se deci cheltuieli inutile de timp și bani cu elemente ce nu corespund.

Dela data înființării, în Noemvrie 1937 și până în prezent, școala de șoferi a funcționat continuu, afară de câteva întreruperi în cursul anilor 1939 și 1940 cu ocazia concentrărilor masive de personal datorite evenimentelor internaționale în curs.

Incasatorii propuși pentru școala de șoferi și reușiți la examenul medical și psychotecnic sunt introduși în școală în serii de 35, maximum 40 elevi, numărul lor fiind în directă legătură cu numărul mașinilor de școală.

Perioada de instrucțiune nu este, și nici nu poate fi riguros fixată, variind de obicei de la 30 până la 40 zile, după cum seria respectivă de elevi își poate însuși și completa mai repede sau într'un timp ceva mai îndelungat cunoștințele tehnice și de conducere.

Cursul propriu zis se împarte în trei părți: partea teoretică, partea practică și ședințele de conducere pe traseul de școală și prin oraș. În prima zi de școală cu întreaga serie de elevi întrunită, se dau noțiuni generale asupra automobilului, explicându-se în linii largi motorul cu explozie, funcționarea și rolul lui; se explică apoi șasiul, caroseria precum și întreg echipa-

mentul, mecanic toate bine înțeles schematic, întreaga expunere păstrând caracterul pur informativ și de strictă generalitate. Tot în prima zi se fac apoi exerciții *statice* la șasiul din sala de cursuri pentru deprinderea pedalelor și volanului, schimbarea pe loc a « viteselor », etc., etc., obținându-se în felul acesta, chiar din prima zi oarecari noțiuni de conducere.

Cu începere din ziua doua se trece pe autobusul de școală, făcându-se primele exerciții pe străzi largi (ca de exemplu: Șos. Jianu). Trebuie să menționez dela început că s'au pus la dispoziția școalei 5 autobuse Chevrolet; în felul acesta capacitatea fiecărei mașini de școală este de maximum 8 elevi cari lucrează în două schimburi, în felul următor: schimbul I, format din 4 elevi, face exerciții de conducere între orele 7—11, iar după amiază dela 15—19 cursuri teoretice în sala de cursuri a școalei, iar schimbul 2 invers, totalizându-se deci 8 ore de lucru, conform programului obișnuit.

Din această împărțire rezultă pe de o parte că la cursul teoretic, atât dimineața cât și după amiază, participă numai jumătate din numărul total al elevilor, ușurându-se mult expunerea și mai ales interogarea celor învățate de către instructorul școalei, iar pe de altă parte, la conducere, pe fiecare mașină de școală, la fiecare schimb sunt numai câte 4 elevi, ușurându-se în felul acesta și sarcina instructorului de conducere respectiv, în plus că timpul de conducere ce revine fiecărui elev este dublu decât în cazul când întreaga grupă ar fi pe mașină. Ședințele de conducere se fac sub supravegherea a 5 instructori, recrutați dintre cei mai buni șoferi de pe traseu, cu vechime și purtare exemplară în serviciu cari, împreună cu alți 5 instructori sunt însărcinați cu supravegherea conducerii din punct de vedere tehnic a tuturor șoferilor de pe autobuse.

Cursul teoretic și ședințele practice sunt ținute de către un instructor absolvent al Școalei Superioare de Meserii, specialitatea automobile, după programul și directivele date de Direcțiune. Se predă cu piesa în față, la planșe sau cu ajutorul desenelelor și schițelor executate la tablă. Fiecare elev trece apoi la piesa sau dispozitivul explicat și-l montează și demontează singur de câteva ori până cunoaște absolut toate detaliile. După

ce se termină de predat motorul, se procedează de câteva ori la montarea și demontarea lui pentru a se cunoaște absolut toate piesele ce-l compun. În fiecare zi se fac ședințe de interogatoriu, repetându-se chestiunile cari au fost tratate și punându-se la punct nelămuririle survenite între timp. Se insistă în mod special asupra acestei chestiuni, pentru a se păstra tot timpul o legătură strânsă între instructor și elevi referitor la gradul de cunoștințe și capacitatea de înțelegere a acestora din urmă în ceea ce privește fenomenele interne, organele și dispozitivele mecanice ce alcătuiesc un automobil, spre a nu se ajunge la un moment dat în situația de a se explica lucruri mai grele înainte de a se cunoaște la perfecție lucrurile fundamentale.

În afară de chestiunile de pură specialitate se mai predau noțiuni de tehnologia materialelor, noțiuni sumare de mecanică și electricitate, atât cât este necesar pentru înțelegerea cât mai deplină a fenomenelor intime ce au loc într'un motor cu explozie.

Un alt capitol important al pregătirii teoretice și practice îl constituie «cunoașterea, studiul și remedierea panelor de automobil». Aceasta nu se poate face decât după cunoașterea detaliată și precisă a tuturor pieselor motorului și a celorlalte organe și dispozitive mecanice. În acest scop, se fac ședințe speciale numai cu găsirea, cunoașterea și remedierea panelor artificial provocate la un autobus de școală, pentru a se familiariza elevii cu ele; de asemenea s'a întocmit un tablou general al panelor de automobil, modul cum se manifestă, cauza care le naște și cum se remediază, care se pune la dispoziția fiecărui elev pentru a-i servi la nevoie.

Pentru completarea cunoștințelor și instruirea în ore libere, s'au pus la dispoziția elevilor manuale de specialitate, înființându-se o bibliotecă proprie a școlii, așa că pe lângă lecturile din timpul ședințelor teoretice se pot împrumuta cărți și acasă celor ce doresc să se pună la punct cu chestiunile ce-i interesează mai îndeaproape.

Tot pentru facilitarea expunerii teoretice, s'au comandat și adus dela Berlin 3 serii complete de plăși reprezentând secțiuni prin motorul cu explozie, motorul Diesel, sisteme de

răcire, de ungere, alimentare, aprindere, instalația electrică, transmisie, diferențial, etc., etc.; de asemeni o altă serie de plăși cu reprezentări schematice și cu totul intuitive pentru înțelegerea fenomenelor interne: transformarea mișcării de dute-vino în mișcarea circulară, timpii motor și nemotori, fenomenul exploziei și al arderii carburantului, transformarea energiei calorice în energie mecanică, etc., etc.

Întreg cursul teoretic și practic este împărțit într'un număr de cca 30 de ședințe alcătuind programul de studii după care se predau materiile și se execută lucrările practice; simultan se predau și ședințele de conducere, de asemeni după un program dinainte stabilit.

Am văzut că din prima zi chiar, se dau unele noțiuni « statice » de conducere pe șasiul special amenajat în acest scop din sala de cursuri, pentru a se obține o oarecare familiarizare cu manevra înainte de a trece pe mașina de școală propriu zisă.

Perioada de conducere pe autobusul de școală, sub directă supraveghere a instructorului respectiv, este împărțită în trei etape distincte: etapa 1-a, conducere pe traseul de școală de pe șoseaua Jianu, etapa 2-a, conducere pe străzi cu circulație redusă, în special periferice, iar etapa 3-a, conducere pe străzi aglomerate și prin centrul orașului.

Etapa 1-a care durează cca 7 zile, se caracterizează prin dobândirea primelor cunoștințe de conducere: astfel, în ziua 2-a se învață toate aparatele dela tabloul de comandă al autobuzului, pedalele de frână, ambreiaj și accelerație, pornirea automată și cu manivelă, închiderea și deschiderea contactului la aprindere, manevrarea semnalizatoarelor, a ușilor, a luminilor, etc., și la urmă schimbarea « viteselor » *pe loc*, ca pe șasiul din sala școalei.

Ziua 3-a se învață schimbarea « viteselor » 1-a și a 2-a, *manevra utilizată fiind numai aceea a « dublului ambreiaj »*. Ziua 4-a se continuă cu schimbarea « viteselor » 3-a și a 4-a, iar în zilele următoare se învață schimbarea « viteselor » înapoi (returul), întâi dela a 4-a la a 3-a și dela a 3-a la a 2-a și la urmă dela a 4-a direct la a 2-a, *manevra utilizată fiind aceea a « dublului ambreiaj » combinată cu a « șocului de gaze »*. Urmează

apoi executarea de viraje largi, apoi viraje mai în scurt combinate cu schimbări de « viteze », mersul înapoi întâi în linie dreaptă și apoi cu executări de viraje înapoi, apoi frânări progresive și bruște, opriri în stații și porniri cât mai dulci pentru evitarea zmunciturilor.

Etapă 2-a care durează cca 12 zile se caracterizează prin părăsirea traseului de școală de pe Șoseua Jianu și continuarea ședințelor de conducere pe străzi cu circulație redusă dela periferia Capitalei. Se insistă asupra perfecționării manevrelor « înainte » și « înapoi », aprecierea distanțelor, luarea virajelor în scurt, mersul pe timp de ploaie și derapaj, etc., etc.

Perioada aceasta se poate caracteriza prin:

a) Stăpânirea tehnicii conducerii la perfecție;

b) Dobândirea pe teren a « elementelor » de circulație (aprecierea distanțelor, reguli de circulație, întreceri de vehicule și tramvaie, staționări permise și nepermise, ocolirea refugiilor de călători, sens giratoriu, opriri în stații, limite de viteză, etc., etc.).

Paralel cu aceste ședințe pe teren, la cursul teoretic se începe predarea regulamentelor, ordonanțelor și legii circulației, aplicându-se deci lucrurile învățate în clasă cu exemplificări directe pe traseu.

Etapă 3-a și ultima durează 10 până la 15 zile, în tot acest timp făcându-se exerciții de conducere pe străzi aglomerate și prin centrul orașului. Este perioada care se caracterizează prin desvoltarea și perfecționarea simțului de strecurare și conducere pe străzile cu aglomerație maximă. Tot în această perioadă se învață chiar pe traseu străzile cu sens unic, traversarea încrucișărilor principale, stopurile și semnalizatoarele luminoase și cele comandate electric, se obișnuiește apoi cu conducerea în orele de mare aglomerație, semnalizarea pe timp de noapte, etc., etc.

La sfârșitul etapei a 3-a se procedează la examinarea tuturor candidaților rămași buni până la sfârșit. Examenul final constă dintr'un interogatoriu cu caracter teoretic, o lucrare practică și cca o oră de conducere pe străzile cele mai aglomerate, de preferință seara, pentru a se vedea dacă se poate încredința conducerea unui autobus cu pasageri candidatului respectiv. Acei găsiți neapți sau insuficient pregătiți la partea teoretică

sau la conducere sunt declarați respinși, cu pierderea definitivă a dreptului de a se reprimi în școala de șoferi. În afară de acest examen final, la sfârșitul primei etape de conducere, pe traseul de școală, se mai face o examinare cu caracter eliminatoriu numai în ceea ce privește conducerea, pentru a se îndepărta dela început elementele slabe.

Celor reușiți la cele trei probe finale date înaintea organelor societății, urmează a li se scoate permise de conducere dela Prefectura Poliției Capitalei. Înainte de aceasta însă, se țin elevilor-șoferi la Serviciul Circulației încă 5 ședințe pentru completarea cunoștințelor de circulație, urmate de o examinare cu caracter general asupra tuturor chestiunilor învățate.

În rezumat, timpul de instrucțiune *destinat conducerii*, petrecut în școală de un elev-șofer dela intrare și până la obținerea permisului este astfel utilizat:

Ziua 1-a: Noțiuni generale asupra automobilului și primele noțiuni « statice » de conducere la șasiul din sala de cursuri.

Zilele 2-a — 8-a: Primele noțiuni și exerciții de conducere pe traseul de școală de pe șoseaua Jianu.

Zilele 9-a — 20-a: Conducere pe străzi cu aglomerație redusă.

Zilele 21-a — 33-a: Conducere pe străzi cu aglomerație mare și prin centrul orașului.

Zilele 34-a — 35-a: Examen de teorie și conducere înaintea organelor societății (inginer).

Zilele 36-a — 40-a: Ședințele de completare a cunoștințelor de circulație la Prefectura Poliției Capitalei și obținerea permisului de conducere cu îndeplinirea tuturor formalităților necesare.

Numărul kilometrilor parcurși de un elev-șofer pe mașina de școală în tot timpul perioadei de instrucție variază între 350—400 km, după modul cum învață de repede și parcurge în timpul acordat de *o oră pe zi*, un număr mai mic sau mai mare de kilometri.

Trecerea la volan se face din sfert în sfert de oră pentru a se evita oboseala, spre deosebire de perioada 3-a (conducere pe străzi aglomerate și prin centrul orașului) când se lasă fiecare elev câte trei sferturi de oră sau chiar o oră întreagă la volan, pentru a se putea concentra un timp mai îndelungat.

Tot în această perioadă se procedează la răsturnarea schimburilor și se prelungește conducerea după amiază până seara târziu pentru a se obișnui și acei cari au condus numai dimineața cu conducerea pe timp de noapte.

Activitatea fiecărui elev-șofer în toată perioada de conducere este trecută într'o fișă specială de conducere ținută la zi de instructorul respectiv. În ea se trec kilometrii parcurși zilnic, kilometrii totalizați, traseul aproximativ pe care s'a lucrat, timpul în minute, calificativul, iscălitura elevului și a instructorului de conducere. În afară de cunoștințele de conducere și circulație obținute, fiecare elev-șofer este inițiat tot timpul cât stă pe autobusul de școală cum se ia mașina în primire la ieșirea din garaj, cum se predă la schimb și seara la intrare în depou, cum se controlează benzina, uleiul, cauciucurile, direcția, luminile, cum se anunță depanarea în caz de pană sau cum se procedează în caz de tamponare sau accident.

Toți șoferii proveniți din școală sunt repartizați prima lună să lucreze numai pe linii periferice și navete, pentru a se obișnui cu traseul și a fi feriți la început de marea circulație din centrul orașului, dându-se fiecărei perechi câte o mașină permanentă pentru a o cunoaște cât mai bine. Numai după terminarea acestui stagiu de formare pe liniile ușoare și în urma referatelor instructorilor de conducere care-i urmăresc pe traseu, se dă cuvenita deslegare fiecărei perechi în parte pentru a putea fi repartizată și pe alte linii mai grele.

Nu se admite nicio desperechere fără aprobare specială și nici vreo schimbare de linie sau garaj înainte de deslegarea cuvenită.

După obținerea permisului și repartizarea lor pe traseu, timp de cel puțin 10 zile, toți șoferii noi sunt supravegheați de către toți cei 10 instructori cari controlează modul de conducere, regulile de circulație și abaterile disciplinare. Rezultatele acestui control sunt trecute în pagina 2-a a fișei de conducere sub titlul: « *Controlul pe traseu* ».

Fișa de conducere astfel completată se păstrează la dosarul șoferului respectiv, deoarece reprezintă activitatea lui ca elev în perioada de școală precum și comportarea pe traseu în primele 10 zile de lucru.

Au fost formați până în prezent în școala proprie a societății 595 șoferi ce lucrează actualmente, afară de ultima serie, pe toate liniile de autobuse. Rezultatele obținute cu acești șoferi făcuți de Societate sunt dintre cele mai bune, fiind în general elemente supuse, cu dragoste de lucru și recunoscători față de instituția care le-a dat o meserie. După 6 luni de serviciu permisele de conducere le sunt definitive la Prefectura Poliției Capitalei tot de către Societate.

Pentru completarea cunoștințelor de ordin practic toți șoferii Societății, chiar și cei vechi urmează în garajele respective o școală denumită de « *mici defecte* » pentru a se pune la punct cu paneele mărunte ce pot surveni în timpul serviciului pe traseu. Pentru acest lucru instructorii însărcinați cu această școală — în număr de trei — provoacă în mod artificial mici pane pe care șoferii trebuie să le identifice, să le găsească și apoi să le remedieze. Tot la această școală se predau anumite instrucțiuni de întreținere a autobuzului pe traseu și procedeele de urmat în caz de pane grave ce imobilizează autobuzul, făcând necesară intervenția serviciului de depanare pentru remorcare.

După împlinirea celor 6 luni necesare definitivării permisului de conducere, și uneori, după necesitate chiar mai înainte, șoferii făcuți de societate sunt trecuți treptat, după o scurtă perioadă de școală și pe alte tipuri de mașini mai mari, de exemplu Chevrolet tip 1938 cu o ușă și două uși; de asemeni mare parte din cei cari au împlinit un an pe mașini mici, au fost trecuți prin școala specială de Renault, lucrând actualmente pe asemenea autobuse. Acei cari însă se fac vinovați de repetate abateri disciplinare, de circulație și de conducere sau tamponări mai grave, sunt trecuți din nou încasatori pe vagon sau autobus, retrăgându-li-se permisele de conducere care se înaintează la Prefectură pentru anulare, iar în cazuri grave de beție sau tamponări cu stricăciuni mari se concediază din serviciu. Procentul celor concediați sau cărora li s'au retras permisele de conducere este însă extrem de redus, deoarece toți acei observați în urma controalelor făcute pe traseu de instructorii de conducere că se abat dela regulile și dispozițiunile stabilite în instrucțiuni sunt aduși la « *școala de perfecționare* ».

Pe baza rapoartelor de control făcute de instructori cu specificarea abaterii comise pe traseu, șoferul respectiv, fie că e vechiu, recent angajat din afară sau provenit din școala S. T. B., este invitat să se prezinte în orele libere la « *școala de perfecționare* » unde pe un autobus destinat numai acestui scop, sub directa supraveghere a unui instructor detașat de pe traseu, se insistă asupra greșelilor comise și se execută manevra conform dispozițiilor date. Abaterea de conducere semnalată pe traseu, data comiterii ei precum și data efectuării școalei de perfecționare sunt trecute într'o fișă personală, care reprezintă în mod permanent activitatea șoferului respectiv, tot timpul cât este în serviciul societății.

Fiecare șofer, indiferent dacă e vechiu sau nou, are o asemenea fișe personală care, cu cât e mai curată dovedește purtare bună și conștiinciozitate în timpul serviciului.

De asemeni mai sunt admiși la « *școala de perfecționare* » toți șoferii cari vin la lucru după un concediu medical îndelungat sau după vreo întrerupere de durată mai lungă a serviciului (concentrare, concediu de odihnă prelungit, etc.), pentru a li se verifica din nou capacitatea profesională și a li se aduce la cunoștință instrucțiunile și dispozițiunile date între timp. După cum pentru fiecare tip de autobus în serviciu (Chevrolet tip 1936, tip 1937 și 1938; Renault și Henschel Diesel) există câte o școală specială de conducere prin care orice șofer trebuie să treacă pentru a putea lucra pe tipul de autobus respectiv, la fel pentru fiecare tip avem și câte o școală de perfecționare la care sunt aduși șoferii observați pe traseu că nu conduc reglementar.

În felul acesta se păstrează o legătură permanentă între organele de conducere ale Societății și personalul conducător de vehicule ale cărui sugestii sunt întotdeauna bine primite și examinate în mod amănunțit în conferințe comune pentru punerea lucrurilor la punct.

În aceste conferințe se iau măsuri imediate pentru satisfacerea observațiilor juste făcute de personal, fie că sunt de ordin tehnic, că privesc exclusiv circulația, sau că sunt observațiuni de administrație interioară ce interesează bunul mers al serviciului.

N O T E

NORME ITALIENE PENTRU ȘOSELE DE BETON

Folosirea betonului pentru acoperirea șoselelor de mare trafic, are o serie de avantaje. În adevăr pe lângă rezistența mare, o bună vizibilitate și rugositate, șoselele de beton au calitatea de a putea fi cu ușurință adaptate la condiții locale, atât din punct de vedere al grosimii stratului de acoperire, cât și al alcătuirii acestui fel de îmbrăcăminte. Normele *Italiane* prevăd o serie de indicațiuni de ordin general.

În primul rând se are în vedere fundația șoselei. Ca pentru orice fel de îmbrăcăminte, patul pe care se așează trebuie să fie pregătit în condițiunile cele mai bune. Pentru a se obține o fundație rezistentă și uniformă, trebuie să se ia măsuri speciale pentru evitarea umidității, prin drenare. Acolo unde se aduc modificări traseului vechiu, terasamentele, se vor executa cu deosebită grijă consolidându-se dacă este nevoie și cilindrându-se intens. Umpluturile trebuiesc făcute cu grijă, din pământuri bine alese, nici prea moi, nici prea argiloase, în straturi subțiri, bine bătute. O umplutură compactă poate fi obținută prin circulație, sau lăsând-o un timp mai îndelungat sub acțiunea ploilor, sau chiar a înghețului și desghețului. În cazuri urgente umplutura poate fi realizată și cu ajutorul aparatelor mecanice de bătut. În general este însă bine să se lase un timp mai mare între executarea umpluturii și turnarea stratului de acoperire din beton. Se dă fundației profilul ales pentru șosea, aranjarea definitivă făcându-se printr'un strat de nisip, cu toleranțe de ± 1 cm, față de cotele proiectului.

Grosimea stratului de beton este în funcție de rezistența fundației și de intensitatea traficului. Pentru terenuri cu o rezistență foarte ridicată, se poate pune un strat de numai 15—16 cm. În general însă nu trebuie să se coboare sub 18 cm. Atunci când se execută un traseu cu totul nou, pe terenuri nesigure, este bine să se toarne un strat de 20—25 cm. Stratul de beton poate fi îngroșat la marginea șoselei prin nervuri, mai ales în cazul când circulă pe șosea vehicule cu bandaje metalice. Aceste nervuri pot fi înlocuite prin borduri de piatră. Profilul transversal se face cu 2 pante de 1,5—2%, racordate la mijloc printr'o fâșie curbă de 1 m lățime. La curbe cu rază mai mică de 200 m, supraînălțarea nu trebuie să depășească 6%.

Racordările trebuiesc însă astfel făcute încât să nu se producă schimbări de pantă longitudinală mai mari de 5%. Betonul trebuie turnat neapărat în două straturi. Stratul de uzură de deasupra are în mod obișnuit 5—8 cm.

Materialele folosite la facerea betonului trebuie să îndeplinească anumite condițiuni de calitate. *Cimentul* va fi cu priză normală. Este preferabil să se înlăture cimentul care desvoltă o temperatură prea ridicată când face priză și se contractă prea mult. Nu trebuie să se folosească două feluri de ciment pentru cele două straturi.

Nisipul care are mare influență asupra rezistenței la compresiune și la uzură, precum și asupra rugozității, va trebui să fie cât mai silicios și să conțină mai puțin de 20% calcar. Boabele vor fi mai mici de 5 mm, totuși se poate admite un procent de 10% boabe între 5—10 mm. Nisipul mai mare dă o îmbrăcămintă mai rezistentă și mai aspră. În general nisipurile care au un conținut de cel puțin 50% boabe mai mari de 1,5 mm sunt în deosebi recomandabile. Conținutul de boabe sub 0,2 mm nu trebuie să depășească 5%.

Agregatele mari trebuiesc alese în funcțiune de posibilitățile locale de aprovizionare și de condițiile de trafic.

Atunci când circulația vehiculelor grele cu bandaje metalice este mai intensă, trebuiesc folosite agregate cu rezistență mare la compresiune și uzură, cum sunt: profirul, bazaltul, dioritul sau rocile vulcanice cu granulație fină. Când traficul nu trece peste 500 tone/zi, se poate folosi și un agregat calcaros de bună calitate.

Agregatele întrebuițate trebuie să fie omogene, fără defecte și să aibă o rezistență la uzură de cel puțin $\frac{2}{3}$ din rezistența granitului de *San Fedelino*, iar rezistența la compresiune să fie de cel puțin 1.400 kg/cm².

Stratul inferior de beton se execută în mod normal cu agregate concasate și numai în cazuri excepționale cu pietriș. În acest din urmă caz pietrișul nu trebuie să piardă mai mult de 1% din greutatea sa în apă, apoi trebuie să fie foarte uscat.

Se dau două granulozități, una normală și una excepțională, care permite prin sporirea proporției de elemente mari, să se obțină un beton rezistent la uzură. O mai bună regularitate a betonului se capătă prin 2—3 granulozități. O granulozitate normală de 10/25 mm și 25/40 mm nu îngăduie să se treacă cu întrebuițarea elementelor mari, peste o anumită limită. Cu o granulozitate excepțională însă, de 15/25 mm și 45/60 mm se poate lua respectiv 30—40% și 60—70% din fiecare. Dimensiunile de 50—60 mm constituiesc un maximum, peste care nu trebuie trecut.

Apă trebuie de asemenea să îndeplinească anumite condițiuni. Să fie lipsită de acizi, să nu aibă mai mult de 4% clorură de sodiu, 2% sulf sau magnezie și să nu conțină anhidridă carbonică în prea mare cantitate. Dozajul betonului trebuie ales după nevoile de rezistență și uzură. La un trafic de vehicule grele și intens trebuie luat o proporție ridicată de agregate mari și rezistente, precum și un raport de ciment-apă mai mare. Dosajul nu trebuie în niciun caz să depășească 400—450 kg ciment/mc, cu o proporție de apă de 140—150 litri/mc.

Iată mai jos câteva dozaje pentru diferite cazuri:

Trafic greu și intens:	Trafic de vehicule cu genți de cauciuc:
Piatră tare (2 dimensiuni) 1 mc	Piatră normală sau pietriș 0,88 mc
Nisip cuarțos 0,3 mc	Nisip 0,44 m
Ciment 400—450 kg	Ciment 350 kg
Apă 140—150 lit.	Apă 140—150 l.

În cazul când șoseaua este folosită numai de automobile, dosajul cimentului poate fi uneori redus la 300—320 kg/mc, cu condiția să se lucreze cu deosebită grijă și atenție. E bine ca cele două straturi de beton să aibă aceleași caracteristici mecanice, cu excepția rezistenței la uzură. Aceasta se poate obține prin reducerea dosajului de ciment și a cantității de apă față de stratul de deasupra. Folosirea unui dosaj ridicat de ciment nu exclude aplicarea principiilor de granulometrie. Raportul dintre apă și ciment, trebuie păstrat între 0,3 și 0,4. Se va lua însă așa fel încât betonul să se poată lucra cu ușurință. Prepararea betonului e bine să se facă pe cât posibil mecanic, iar stabilirea dosajului pe baza greutății. Punerea în lucrare a betonului se va face cu deosebită grijă, pentru a se obține o îmbrăcămintă cât mai rezistentă. Pe margini se pun cofrage metalice alcătuite din fiare profilate de 5 m lungime, suficient de rezistente ca să nu capete o săgeată mai mare de 1 : 500 sub presiunea betonului bătut sau vibrat. La șantiere de mai mică importanță se pot folosi și cofrage de lemn de cel puțin 7,5 cm grosime. Fiarele profilate care alcătuiesc cofragele trebuiesc să fie bine prinse între ele și se vor întinde pe o lungime de cel puțin 50 m înaintea betonării. Cofragele nu se vor scoate mai de vreme de 12 ore după turnarea betonului. Turnarea și răspândirea, precum și baterea betonului se va face după importanța lucrării, cu aparate mecanice, sau manual. Grosimea betonului turnat trebuie să fie cu 1,5 cm mai mare decât grosimea stratului ce se va obține prin batere. În cazul când această operație se face cu mâna, se vor folosi bătătoare plane având cel puțin 20 kg/ml. Turnarea și nivelarea betonului se va face în primele 2 ore după preparare. Se va controla mereu, — mai ales în cazul lucrului manual —, să se obție o suprafață plană și să se menție cotele proiectului. Nu se va turna betonul la temperaturi sub 0°. Turnarea se va face fie pe jumătate din lățimea șoselei, fie prin fășii longitudinale. În orice caz se va căuta să se evite lucrul prin dale alternate, care împiedică obținerea unui profil regulat. Se vor prevedea neapărat rosturi de dilatare, iar în cazul când lățimea șoselei este mai mare de 5 m, se va face și un rost longitudinal. Rosturile transversale vor fi lăsate la minimum 8—10 m și vor fi normale pe axul șoselei. Lățimea rostului depinde de felul vehiculelor care circulă pe șosea, 10—15 mm fiind însă minimum necesar pentru dilatare. Totuși în cazul vehiculelor cu bandaje metalice se va căuta să se facă rosturi cât mai înguste. Rosturile se pot face fie prin introducerea în masa betonului a unor benzi de carton asfaltat, pâslă sau lemn moale, fie prin turnarea unui mastic asfaltic în rosturile lăsate la turnare. În acest din urmă

caz pentru obținerea rosturilor se pun la turnare niște rigle metalice, care se vor scoate după priză și se umple golul cu mastic. Rosturile de dilatație pot fi făcute numai pentru stratul superficial de circulație, sau în cazuri anumite, pentru toată grosimea betonului. Riglele metalice pentru rosturile longitudinale, se vor introduce numai pe 2—2,5 cm adâncime și se vor acoperi cu beton, care se va fisura prin contracție, dând un rost perfect. Masticul întrebuințat în mod curent se face cu un bitum având penetrația *Down*, la 25°, de 80—100 mm și se toarnă la 150°. La rosturile de dilatație dalele de beton se pot lega prin vergele de fier de 16—18 mm, așezate la 30—40 cm și având 60 cm lungime. Unul din capetele fiarelor se unge cu ulei, sau se învelește în hârtie, așa încât să se împiedice adeziunea cu betonul și să permită mișcarea fără crăpături. Vergelele se pun la mijlocul grosimii stratului de beton. Aceste întăriri se fac numai atunci când este vorba de o fundație slabă. De asemenea în cazuri de trafic intens și fundație foarte slabă se poate pune o armătură de siguranță, din fiare de 5—6 mm la 20 cm în cruce. Plasa aceasta se așează tot la mijlocul grosimii stratului de beton.

Înteruperea turnării betonului se va face de preferință în dreptul unui rost.

După turnare se vor lua măsuri de protejare a betonului prin acoperire cu un strat de nisip de 5 cm grosime, cu fân sau paie într'un strat de 10 cm grosime, sau atunci când se găsește apă prin apropiere, în cantitate mai mare, prin inecarea betonului sub o pătură de apă. În acest din urmă caz se vor face niște mici diguri laterale din pământ. Betonul trebuie menținut în stare umedă cel puțin 10—15 zile după turnare, timp în care șoseaua nu poate fi dată în circulație.

(*Travaux*)

M. S.

PODUL DE CALE FERATĂ DELA NAG-HAMADI (EGIPT).

Pe linia care leagă *Cairo* cu *El-Shellal* s'a construit un nou pod metalic în locul celui existent, care nu mai corespundea condițiunilor actuale de trafic local. Noul pod are 6 deschideri fixe de 65 m și o deschidere mobilă de 57,30 m. Lungimea totală a podului este de 453,40 m. Pilele și culeele sunt executate din beton simplu și au fost fondate pe chesoane cu aer comprimat. Nivelul fundațiilor variază între 19,45 m și 32,65 m, profilul transversal al *Nilului*, având în acest punct forma unui triunghi răsturnat cu vârful în jos. Traveea mobilă se rotește în jurul unui ax fix, montat pe o pilă specială așezată la mijlocul deschiderii, pe care se află și dispozitivele de mișcare și aparatele de manevră. Chesoanele pe care s'au executat fundațiile, aveau forma dreptunghiulară pentru culeea dela malul stâng și dreptunghiulară împlinită cu jumătăți de cerc la capete, pentru pilele curente și culeea de pe malul drept. Dimensiunile primului cheson erau de 4,00 × 8,30 m iar pentru celelalte de 5,00 × 10,80 m. Pila intermediară dela partea mobilă, având forma unui turn rotund, a fost fundată pe un cheson circular, de 8 m diametru. Fundația zidurilor întoarse dela culei este alcătuită dintr'o dală de beton armat susținută pe piloți de asemenea de beton armat, având 14—16 m

lungime. Chesoanele au fost complet umplute cu beton. Turnarea betonului până la nivelul apei s'a făcut cu ajutorul unor cofraje care prelungeau în sus forma plană a chesoanelor. Fundațiile au fost executate cu goluri de ușurare, întrerupte prin membrane de beton armat, totul fiind acoperit la nivelul apei cu o placă de beton armat. Zidăria propriu zisă a pilelor și culeelor, deasupra acestor dale, s'a executat din beton masiv, fiind retrasă față de marginea dalei cu 1,00 m la pilele obișnuite și la culei și cu 0,75 m la pila-turn a părții mobile. Culeele și această pilă au pereții verticali, pilele curente având pereții puțin înclinați. Pila-turn are un gol de 3,50 m diametru, acoperit la partea superioară cu o placă de beton armat de 60 cm grosime și care are diametrul cu 0,60 m mai mare decât restul pilei, formând de jurîmprejur un rebord de 30 cm.

Suprastructura este alcătuită din grinzi metalice sistem *Warren*, cu tălpi paralele, trapezoidale și diagonale în *V*. Podul deservește o cale ferată simplă și susține în consolă, de o parte și alta o șosea pentru trafic redus (fig. 1 și 2). Distanța între axele grinzilor principale este de 5,30 m, lumina între grinzi fiind de 4,30 m. Șoselele de margine au 2,75 m lățime. Pe deschiderile fixe,

Fig. 1.

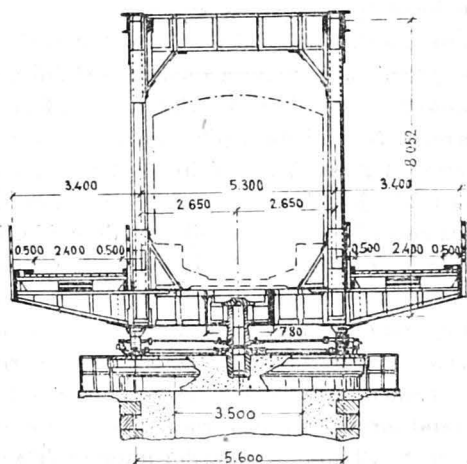


Fig. 2.

grinzile au câte 10 panouri de 6,50 m, deschiderea mobilă având numai 9 panouri, din care 8 sunt egale, iar cel de al 9-lea, la mijloc, fiind mai mic și având diagonale în cruce. Înălțimea teoretică a grinzilor este de 8,00 m. Tălpile grinzilor principale au secțiunea cu inimă dublă, distanța între inimi fiind de 440 mm iar lățimea tălpilor de 680 mm. Diagonalele sunt alcătuite din fiare U solidarizate cu plăcuțe, iar montanții din fiare I. Antretoazele sunt formate din grinzi cu inimă plină, alcătuite din elemente nituite. De altfel podul este în întregime nituit. Pe antretoaze reazimă două șiruri de longeroni, așezați la 1,80 m între axe. Longeronii sunt prinși cu guseuri plane peste antretoaze, astfel încât să lucreze ca grinzi continue. Între antretoaze, longeronii sunt solidarizați cu câte 2 cadre verticale, așezate astfel încât împart în părți egale distanța de 6,50 m dintre antretoaze. Tot odată au și o contravântuire orizontală, la partea superioară. Grinzile principale sunt contravântuite atât sus cât și jos. Contravântuirea inferioară este alcătuită din cruci *Sf. Andrei*, având același număr de panouri ca și grinda principală. Antretoazele podului îndeplinesc și funcția de montanți pentru această contravântuire. Contravântuirea superioară este alcătuită dintr'un sistem de diagonale în romb, combinate cu grinzi cu inimă plină, care sunt prinse rigid cu guseuri verticale, de partea superioară a montanților dela grinzile principale. La capetele fiecărei deschideri montanții și aceste grinzi alcătuiesc cadre rigide, care transmit eforturile din vânt la tălpile inferioare și la reazeme. Fiecare grindă are câte un reazem fix și un reazem mobil cu rulouri. Reazemele fixe sunt așezate pe toate pilele în spre traveea mobilă, cu scopul de a micșora spațiul dintre aceasta și restul podului, spațiu provenit din cauza variațiilor de temperatură.

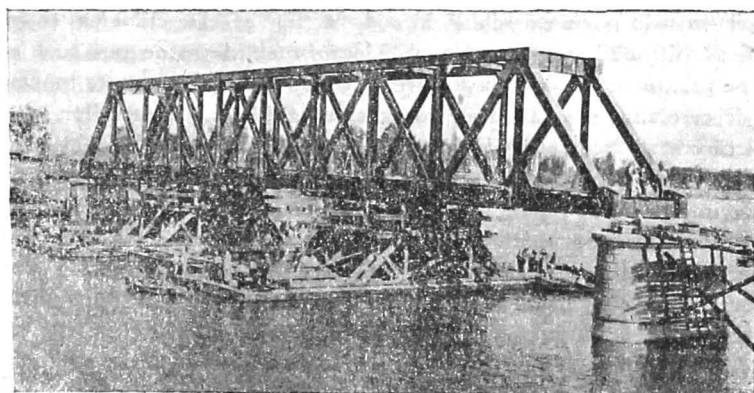


Fig. 3.

Șoselele de margine sunt așezate pe console de 3,10 m lungime, prinse de grinzile principale în dreptul fiecărui montanț. Pe console sunt fixați longeroni alcătuiți din fiare profilate de 240 mm înălțime, pe care s'au mon-

tat apoi dulapi de lemn formând podina de rezistență. Calea propriu zisă este executată dintr'un strat de frânhii gudronate de 3,5 cm grosime. Cele două șosele sunt despărțite de partea centrală a podului pentru cale ferată, fiind prevăzute atât spre interior cât și spre exterior cu parapete de 1,10 m înălțime.

Montajul grinzilor s'a făcut pe mal, fiecare travee fiind adusă la loc pe bacuri plutitoare (fig. 3). Numai una din deschideri s'a montat direct pe pile, cu ajutorul unui pod de serviciu. Durata așezării grinzilor pe reazeme, inclusiv timpul de reglare, a fost pentru fiecare travee, în medie, de 3 ore. Partea mobilă a fost adusă de asemenea prin plutire și așezată

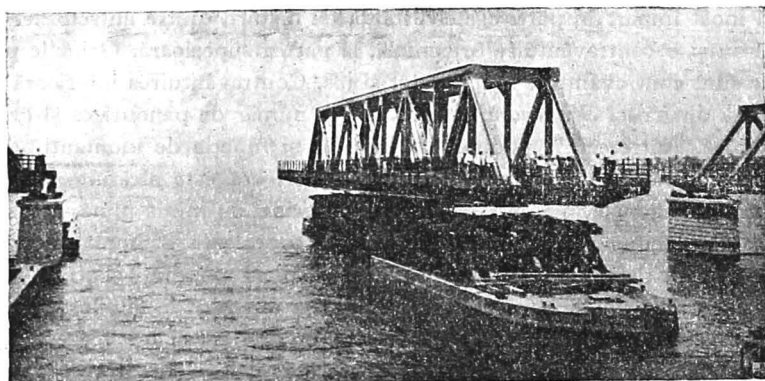


Fig. 4.

pe pila-turn în poziția deschisă, în consolă (fig. 4). Deschiderea și închiderea părții mobile se face manual. Mecanismele de manevrare sunt montate pe pila-turn. Pe axul fix în jurul căruia se face rotirea, este montat un inel de care sunt prinse spițele coroanei de ghidare a rulmenților, cu ajutorul cărora se face rotirea. În total sunt 24 de rulmenți având diametrul mediu de 400 mm și lungimea de 300 mm. Mișcarea rulmenților se face între 2 căi de rulare, una fixată de pilă și alta de grinzile principale. În exteriorul căii de rulare fixată de pilă este montată o coroană dințată (cremalieră), astfel executată încât mișcarea să se poată face în ambele sensuri. Manivelele pentru manevrare acționează asupra unui grup de angrenaje, care la rândul lor pun în mișcare pinionul de atac, care se mișcă pe coroana dințată. Grupurile de manevră, în număr de două, sunt montate diametral opus pe direcția axei podului. Timpul de rotire pentru aducerea în poziție deschisă a fost calculat la 5'15'', timp realizat și în practică.

Calarea în poziția închisă, se face printr'o serie de zăvoare, manevrate tot manual, cu ajutorul unor angrenaje drepte și conice. Zăvoarele dela aceeași extremitate a grinzilor, sunt sincronizate în mecanismul de închidere, lucrând simultan. Durata manevrelor de calare este de 6'45'', timp de asemenea verificat în realitate.

Pentru executarea acestei importante lucrări a fost nevoie să se demon-teze podul vechi și să se dărâme infrastructura existentă. Astfel s'au demon-tat și ridicat de acolo 1.010 tone de oțel, 800 ml de șini, 400 mp de tablă striată, 704 traverse și cca 35 mc lemnărie diferită, provenită din podina șoselei.

Construcția noului pod a necesitat confecționarea și turnarea a 8.000, mc beton simplu și armat. S'au folosit apoi 2.000 tone de oțel laminat 44 tone oțel turnat pentru reazeme și 50 tone de oțel forjat și alte metale, pentru mecanisme, în afară de cele 400 tone de oțel laminat folosite pentru executarea chesoanelor. Podul a fost în întregime construit de *Soc. Baume et Marpent* din *Belgia*.

(« L'Ossature Métalique »).

M. S.

PREMIILE FONDULUI « ELENA ȘI ING. C. FUNDĂȚEANU »

Inginerul Ion Fundățeanu, decedat de curând, a donat Soc. Poli-tecnice din România, încă din anul 1936, suma de 167.000 lei în rente de Stat 5% valoare nominală, pentru crearea unui fond inalienabil « Elena și Ing. C. Fundățeanu », din venitul căruia să se acorde anual, la 15 Mai și 15 Noemvrie, două premii în valoare de 4000 (patru mii) lei. Scopul acestor premii este de a încuraja formarea unei literaturi tehnice de specialitate, premiile urmând să se acorde pentru cele mai bune lucrări originale, aplicative în domeniul construcției și întreținerii Căilor Ferate. Cu toate că în România s'a lucrat în ultimul timp foarte mult în acest domeniu și deși condițiunile de participare la aceste premii sunt foarte simple, până în prezent nu s'a premiat nicio lucrare, deoarece nu au fost prezentate asemenea lucrări. Societatea Politehnică din România, aducând din nou la cunoștința Inginerilor Români existența acestor premii, are credința că în viitor participarea la ele va fi mai activă.

Condițiile de participare sunt publicate în Buletinul Soc. Politecnice din București No. 11 din Noemvrie 1936, pag. 896.

R E C E N Z I I

CARTEA MINIERULUI de *Ing. August Buttu și Ing. Ștefan Georgescu Gorjan*, Tipografia Jiul Cultural, Petroșani, 1940, 215 pagini, 375 figuri, 150 lei.

Lucrarea d-lor *Buttu și Georgescu* cată să împlinească un gol în literatura noastră tehnică de specialitate. Față de dezvoltarea crescândă a exploatărilor miniere din România, s'a simțit nevoia să se dea o pregătire cât mai temeinică tinerilor lucrători cari doresc să se specializeze în meseria de minier. În acest scop marile Societăți miniere din România au pus în practică acest deziderat, înființând cursuri de perfecționare pentru ucenicii minieri. Acestora se adresează în primul rând lucrarea d-lor *Buttu și Georgescu*, care le pune la îndemână într'un stil clar și pe înțelesul tuturor, cunoștințele elementare de care vor avea nevoie în meseria aceasta. Grea și istovitoare, meseria de minier cere neapărat o apreciabilă conștiințiozitate profesională și o cât mai bună cunoaștere a condițiunilor grele de lucru. În prefața care însoțește această lucrare autorii consideră meșteșugul de minier cel puțin tot atât de important ca orice alt meșteșug. « Dacă ne gândim la lupta zilnică pe care minierul o dă cu însăși forțele naturii, pe care învață să le stăpânească, să le mlădieze și să le folosească, — dacă ne gândim la legătura strânsă ce unește sub pământ, fără deosebire de rang sau neam pe lucrători, pe meșteri și pe ingineri, aflați cu toții în fața acelorași probleme și acelorași primejdii, ne vom da seama de *nobleț*a meseriei de minier și vom învăța să o prețuim ».

Călăuziți de aceste frumoase sentimente pentru muncitorii care-și duc zi de zi viața în întunericul pământului, autorii au pășit la întocmirea acestui îndreptar de cunoștințe, pe care s'au străduit să le prezinte într'o formă cât mai populară și accesibilă acestora.

Lucrarea cuprinde numeroase capitole în care se dau în primul rând o serie de cunoștințe asupra Geologiei și felului cum se formează zăcămintele minerale, din care se pot extrage atâtea produse folositoare vieții omului. O planșă amănunțită, însoțește capitolul referitor la bogățiile subsolului românesc, indicând toate localitățile unde avem diferitele exploatări miniere.

Urmează apoi o sumară descriere a unei mine de cărbuni, — expunere de asemenea însoțită de o planșă explicativă în care se vede cum este alcătuită o asemenea mină, completată cu un vocabular de termenii uzuali întâlniți în exploătările miniere.

Capitolul următor tratează pe larg problema energiei folosită în mine pentru extragerea a minereurilor.

O chestiune tot atât de importantă este aceea a tăierii produselor minereale din zăcămintele și a mijloacelor de care se dispune pentru această operație. Descrise în ordinea în care s'au pus la îndemâna omului, precum și a eficacității lor, s'a dat o deosebită dezvoltare expunerii asupra mijloacelor mecanice de tăiere și mai ales a acelor de lucru prin explozie. Pe lângă o amănunțită descriere a uneltelor și mașinilor care pot fi folosite, ca mijloace mecanice de tăiere și scobire a zăcămintelor subterane, precum și a operațiunilor care trebuiesc cu grijă făcute în cazul lucrului prin explozive, s'a dat o deosebită atenție pericolelor ce decurg pentru lucrători din folosirea acestor două mijloace de lucru. Numeroase figuri arată cum trebuie și mai ales cum *nu* trebuie să se lucreze, pentru a se evita accidente care pot fi uneori catastrofale.

În ordinea operațiunilor, după tăiere urmează susținerea golurilor rezultate din îndepărtarea materialului tăiat, problemă foarte importantă de care depinde în mare măsură siguranța exploatării. În legătură cu această chestiune este tratată și problema săpării galeriilor și a puțurilor. Urmează apoi un capitol în care sunt descrise mijloacele de transport, atât în interiorul minelor cât și pentru scoaterea minereului la suprafață.

Ultimele capitole se referă la scoaterea apei din mine, la acrisirea și iluminarea lor. În fine în ultima parte, în colaborare cu d-l *Dr. Constantinescu* se dau câteva noțiuni de prim ajutor și de salvare.

Ilustrată cu numeroase figuri și schițe foarte clare care fac textul și mai ușor de înțeles, lucrarea d-lor Ing. *Buttu* și *Georgescu* poate fi folosită nu numai de acei cari vor să se specializeze în această ramură de activitate, ci și de acei cari ar dori să-și completeze cunoștințele de ordin general.

M. S.

ILIE C. PURCARU. *Fizica în evoluția Industriei*, partea III, *Industria Sticlei*. Format 16×24 cm cu 98 pagini și 37 figuri și grafice. (Cartea Românească) București 1940.

Lucrarea de față a d-lui *Purcaru* este al III-lea volum pe care îl dă la iveală după « *Industria Uleiurilor Minerale* » și « *Industria Construcțiilor* », deja apărute făcând parte din seria intitulată « *Fizica în evoluția Industriei* », anunțată în introducerea primului volum și prin care d-sa și-a propus de a analiza aportul Fizicii în evoluția diferitelor industrii.

În introducere se arată că deși sticla are o origine foarte veche, fiind cunoscută încă din timpul fenicienilor, modul ei de fabricare s'a făcut până la jumătatea secolului trecut prin mijloace rudimentare bazate pe date empirice transmise din generație în generație.

Abia de atunci și numai în urma aportului adus de Chimie și mai ales de Fizică, s'a creat o adevărată știință a sticlei, permițând industriei

respective să-și bazeze fabricația pe date sigure, ceea ce a dus la o dezvoltare a ei continuu crescândă, prin punerea în comerț de produse cu calități din ce în ce mai bune sau de sorturi cu totul noi adaptate cerințelor moderne.

Se arată apoi că problemele de ordin fizic relative la sticlă au o mai mare importanță ca cele de Chimie, intervenind atât în toate fazele de fabricație cât și ulterior în întrebuințările ei.

Trecând la obiectul propriu zis al studiului, materia a fost împărțită în trei mari capitole.

În partea întâi a primului capitol, d-l *Purcaru* analizează starea sticloasă, caracteristică sticlei, după cele mai noi concepții, definind-o ca o stare aparte de cea cristalină și de cea amorfă, deoarece deși are multe asemănări cu corpurile amorse și anume cu soluțiile lichide în stare de supratopire, totuși din cauza discontinuităților ce prezintă în variația unor anumite proprietăți ca: dilatare, rezistență electrică, etc., trebuie considerată diferită de aceasta. Se examinează apoi principalele proprietăți fizice ale sticlei, în scopul de a se arăta cum prin cunoașterea lor amănunțită și a elementelor de care depind, Fizica a putut da industriei date precise pe care să-și bazeze metodele de fabricație.

Pentru fiecare proprietate se arată mai întâi aparatele imaginate de fizicieni pentru determinarea ei, dându-se apoi rezultatele obținute până în prezent.

Sunt studiate astfel pe rând; vâscozitatea, dilatarea, conductibilitatea termică, rezistența, conductibilitatea electrică și proprietățile optice.

În capitolul al doilea sunt arătate unele din inconvenientele ce au loc în timpul fabricării sticlei, inconveniente ce au putut fi remediate numai în urma aportului adus de Fizică pentru studierea lor.

Dintre aceste inconveniente, autorul examinează mai întâi neomogenitatea termică, pricinuită de curenții din bazinele de topire, cari dau loc la efecte importante în sticla fabricată, mai ales la aceia destinată aparatelor optice.

În această privință, deși studiile nu au ajuns să lămurească problema în mod complet, totuș s'au putut da unele mijloace de îndreptare, prin sugestii asupra formei și regimului termic al cuptoarelor.

Se studiază apoi succesiv prezența bulelor de aer în masa sticlei, devitrificarea și călirea.

În legătură cu acest din urmă inconvenient, se arată că o călire regulată ce introduce în sticlă eforturi uniforme, nu mai este un defect ci dă sticlei, ce se întrebuințează în anumite scopuri, calități mecanice superioare sticlei recoapte, (sticla la care s'au eliminat eforturile interne).

În ultimul capitol se arată în rezumat marea influență avută de Fizică în dezvoltarea industriei sticlei, care a putut astfel da pe piață produse din ce în ce mai bune sau varietăți cu totul noi.

Se citează aici unele din aceste noi varietăți, apărute în ultimul timp ca sticla: izolantă «Termolux», diferite feluri de sticlă călită, sticla

ușoară având înglobate bule de gaze și care se pot tăia în găuri fără să se spargă, plăcile încălzitoare având pe o față un strat subțire de aluminium ce formează o rezistență electrică, etc.

Perfecția la care a ajuns industria sticlei, este concretizată prin descrierea a două mari lucrări, a căror executare marchează date remarcabile în istoria dezvoltării acestei industrii. Prima lucrare este pavilionul fostului stat Cehoslovac dela expoziția internațională dela Paris din 1937 construit numai din sticlă, întrebuințându-se 30 de varietăți deosebite și a doua, turnarea oglinzii destinată telescopului observatorului depe muntele Palomar din Statele-Unite. Această oglindă uriașe cu un diametru de 5 m a cerut metode cu totul noi pentru a putea fi executată.

Pentru a învedera marele avânt luat de industria modernă a sticlei se dau la sfârșitul acestui capitol interesante date statistice, în tablouri și grafice, cuprinzând producția, valoarea producției precum și alte date, referitoare la această industrie, atât pentru România cât și pentru alte țări străine.

Lucrarea se încheie cu o listă completă de lucrări consultate, asupra problemelor din acest domeniu.

În concluzie, lucrarea d-lui *Purcaru* reprezintă un reușit efort în scopul ce d-sa și-a propus, formând împreună cu primele lucrări deja apărute și pe care le-am amintit la început, un aport însemnat pentru literatura românească de specialitate.

Inginer Ioan Coandă.

SUMARELE REVISTELOR

A. T. Z., *H. 14 din 25 Iulie 1940*: Dr. Ing. *Gerhart H. Neugebauer*, Incercări asupra unui arbore cotit de motor de automobil, supus la încovoiere prin vibrații. Problema acumulatorilor la autovehicule. — *N. Riedel*, Rezultatele obținute cu cilindrii din aliaje ușoare la motociclete. — Dipl. Ing. *Rudolf Mertz*, Autovehicule « Wipper » pentru cărat pământ.

A. T. Z. Patente. Cărți.

Idem, *H. 15, din 10 August 1940*: Dr. Ing. *Heinz Meyer*, Construirea unui aparat pentru încercarea dinamică a bielor. — Prof. Dr. Ing. *W. Wilke*, Măsurători comparative a cifrei cetan. — Dr. Ing. *E. Frey*, Cercetări asupra camerelor de distribuție din punct de vedere al iuțelii și accelerației tijilor pentru comanda tacheților. — *St. v. Szenasy*, Industria automobilă franceză, din punct de vedere economic. — A. T. Z. Patente.

Idem, *H. 16, din 25 August 1940*: Dr. Ing. *Kurt Hang*, Cercetări comparative asupra momentelor unitare (de torsiune) la arborele cotit al motoarelor de automobil. — Dr. *Jos. Geiger*, Determinarea rezistenței la torsiunea corespunzătoare turației critice într'un arbore cotit ținând seama de amortizare. — Prof. Dr. *Berndt*, Controlul golurilor din punct de vedere al toleranțelor la obținerea lor. — A. T. Z. Patente.

Idem, *H. 17 din 10 Septembrie 1940*: *Wa. O.*, Prof. Dr. *Ferdinand Perschsen*, la vârsta de 65 ani. — *Hans Hahn*, Calculul și dimensionarea lagărilor arborelui cotit, la un motor cu 4 cilindri în serie. — Ing. *F. Eckhardt*, Contribuție la determinarea ca mărime și poziție a contragreutăților arborilor cotiți rezemați pe mai multe lagăre. — Dipl. Ing. *F. A. Wedemeyer*, Secretele profilelor de anvelope de cauciuc pentru autovehicule. — A. T. Z. Patente, Cărți.

Idem, *H. 18, din 25 Septembrie 1940*: Număr închinat gazului de gazogen pentru autovehicule. — General *V. Schell*, Generatoarele de gaz în timp de războiu și pace. — Locot. *Schanze*, Intensificarea întrebuințării gazogenelor. — Consilier *Damaschke*, Combustibili solizi indigeni (germani) pentru gazogen. — Dipl. Ing. *W. Heller*, Gazogene moderne pentru autovehicule. — Dipl. Ing. *H. Linneborn*, Străinătatea și întrebuințarea gazului de gazogen. — Dr. Ing. *Klug*, Incercări cu turbă în gazogene. — Dr. Ing.

J. Gwosdz, Principiile care stau la baza producerii gazului în gazogene-auto, mai ales la temperaturi înalte. — *A. T. Z.* Patente.

Gh. V.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Anul 61, 1940, Nr. 36, din 5 Septembrie: *W. Estorff* și *W. Weber*, Curățirea izolatoarelor de înaltă tensiune în exploatare. — *A. Roggendorf*, Curățirea instalațiilor de tensiune foarte înaltă, sub tensiune. — *K. Tardel*, Motor universal pentru racordarea la diverse rețele de lumină (sfârșit). — *VDE*, Prescripții pentru încercarea lacurilor izolante. — *VDE*, Norme pentru transformatori: tabel de transformatori normalizați.

Idem, Nr. 37, din 12 Septembrie: *E. Keutner*, Cablu concentric pentru transport de energie sub înaltă frecvență. — *W. Hähnle*, Oscilații proprii, la montaje cu bobine de reactanță cu fier, alimentate cu curent alternativ. — *C. Paulus*, Introducere la *VDE 0641*: « Prescripții pentru întreruptoare de protecție a circuitelor, până la 25 amp., 380 volți ». — *VDE*, Prescripții pentru întreruptoare de protecție a circuitelor, până la 25 amp., 380 volți.

Idem, Nr. 38, din 19 Septembrie: *H. Freiburger*, Deplasarea arcurilor electrice în instalațiuni de comutație. — *P. Werners*, Cazuri anormale de repartizare de sarcini și asimetrii în sisteme polifazice. — *VDE*, Directive pentru montarea admisă cu titlul de probă, a conductorilor neizolați, în țevi izolate, pentru instalațiuni de curenți tari.

Idem, Nr. 39, din 26 Septembrie: *H. Th. Berg*, Cuplul de pornire a motorului monofazic cu condensator. — *E. Ruska*, Puterea și constanța instalațiilor de alimentare necesare microscopelor electronice. — *P. Hochhäusler*, Efectele armăturilor de protecție asupra izolatoarelor de întindere de formă lungă. — *W. Rentsch*, Modul de lucru, particularitățile și întrebuințările oscilografului.

V. R.

GAZETA MATEMATICĂ, Anul XLV, Nr. 11, din Iulie 1940: *Victor Marian*, Disertația lui Johan Binder; *I. V. Mătieș*, Contribuțiuni la rezolvarea ecuațiilor de gradul al patrulea; *Iulian Petrescu*, Câteva considerațiuni de geometria triunghiului; *Comisiunea pentru premii*, Raportul Comisiunii pentru acordarea premiului de geometrie elementară « G. Țițeica ». Diferite.

Idem, Anul XLV, Nr. 12 din August 1940: *Ion Ionescu*, Observatorul astronomic Batthyanyan din Alba Iulia; *A. Myller*, Despre o curbă specială; *Comisiunea pentru premii*, Raport pentru desemnarea premiului « Spiru Haret ». Diferite.

Idem, Anul XLVI, Nr. 1, din Septembrie 1940: *P. Sergescu*, † Predușa Bungețeanu; *N. Abramescu*, Proprietăți ale conicelor osculatoare la o curbă plană. Diferite.

Idem, Anul XLVI, Nr. 2, din Octombrie 1940: *D. Barbilian*, † Ion Banciu; *N. Abramescu*, Proprietăți ale conicelor osculatoare la o curbă plană (sfârșit);

M. Ghermănescu, Asupra problemei 4385; *Florica Câmpan*, Despre curbele sincrone în legătură cu o lucrare a lui E. Bacaloglu. Diferite.

M. S.

S. A. E. JOURNAL, Vol 47, Nr. 3, *Septembrie 1940*: *Austin M. Wolf*, Avantajele unui raport mai mare între puterea motorului și greutatea totală a camionului. — *A. T. Colwell*, Problema dimensionării și fabricației sistemelor de ungere cu înaltă presiune. — *R. R. Higginbotham*, Forțele aerodinamice asupra inelelor de capotare a motoarelor radiale răcite cu aer (după determinări empirice a distribuției presiunilor). — Estimarea viscozității uleiului la zero grade « Fahrenheit ».

N. Ș.

MOTORTECHNISCHE ZEITSCHRIFT (MTZ), Anul 2, Nr. 9, *Septembrie 1940*: *E. Gram*, Experiențe asupra influenței datorite variației în timp a secțiunilor de admisie-scăpare, cu contrapresiunea de scăpare variabilă, la un motor rapid cu un cilindru. — *K. Dehn* și *H. H. Berg*, Aparatură auxiliare pentru verificarea rezistenței la detonare a motorului și a combustibilului. Motorul cu praf de cărbune în Anglia.

N. Ș.

WERKSTATTSTECHNIK UND WERKSLEITER, Anul 34, caiet Nr. 18, 15 *Septembrie 1940*: *H. R. Müller*, Ascuțirea sculelor pentru tarodată. — *Rudolf Scharll*, Transmisii rapide « Leonard » pentru mașini de rabotat.

Idem, Anul 34, caet Nr. 19, 1 *Octombrie 1940*: *Hanns Bouserath*, Folosirea economică a strungului revolver cu stea. — *W. Metzner*, Indicațiuni pentru adaptarea formei pieselor condițiunilor tehnice de fabricație, la construcțiuni pentru armament.

N. Ș.

ENGINEERING, Vol. 149, Nr. 3882, 7 *Iunie 1940*: Explozia unui cilindru de aer comprimat. — *S. J. Davies*, Analiza câtorva din caracteristicile unui motor « Kadenacy » (urmare). — *R. W. L. Gawn*, Experiențe de ruliu cu vase marine și modele (urmare). Sistemul « Dean » de acționare electrică a vanelor. Ventilatoare acționate cu turbină radială de aer comprimat. — *R. Schnurmann*, Caracteristica sarcină-uzură la proba cu patru bile și diferiți lubrifcanți. — *C. H. Fellows*, Progresul în tratamentul apei de alimentare a cazanelor. — *W. Barnes*, Excavator « dragline ».

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 15 IANUARIE 1941

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	1025
Luare în considerare de noi membri	1031
Proiectul german de prescripțiuni pentru piesele supuse la flambaj de Ing. <i>Cristea Niculescu</i>	1032
Necesitatea înființării unui oficiu de verificare a construcțiilor pe lângă Primăria Municipiului București de <i>Cristea Mateescu</i> și <i>N. I. Odobescu</i>	1049
Prepararea apei de alimentare pentru căldări de aburi de Ing. <i>Oct. Smigelschi</i>	1054
<i>Note:</i> Cadre din lemn pentru caroserii autobuzelor de Ing. <i>N. Șoneriu</i> ; Simplicitate în decorarea construcțiilor civile de <i>N. Ș.</i>	1076
<i>Cărți noi:</i> de <i>N. Ș.</i>	1083
<i>Sumarele Revistelor</i>	1084

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 1 NOEMVRIE 1940

Ședința se deschide la orele 19, sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*.

Sunt prezenți d-nii *Theodor Atanasescu*, *Luca Bădescu*, *Dumitru Băiatu*, *Theodor Balș*, *Constantin Budeanu*, *Ion Cantuniar*, *Ion Ionescu*, *Grigore Stratilescu* și *Dimitrie Stan*.

Asistă d-nii *Nicolae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului Societății și *Victor Popescu*, secretar de redacție al Buletinului.

D-l Secretar *Dimitrie Stan* dă citire procesului-verbal al ședinței Comitetului dela 18 Octomvrie 1940 și se aprobă textul.

Intrându-se în Ordinea de zi, se ia în considerare cererea de înscriere în Soc. Politecnică a d-lor Ingineri *Antonescu P. Napoleon* și *Dima Gheorghe*. Se vor face publicările în Buletin.

Implinindu-se condițiunile pentru admitere de noi membri și nevindu-se nicio contestație, Comitetul proclamă ca membri ai Societății Politecnice pe d-nii: *Brif Corneliu*, *Ciorapciu Mircea*, *Constantinescu Tudor*, *Dordea Ioan*, *Dravaț Gheorghe*, *Ernest René*, *Florescu Gh. Ion*, *Gheorghiu Lucian*, *Gușu Ion*, *Minchievici Victor*, *Miu Ion*, *Negrișescu Teodor*, *Niculescu I. Constantin*, *Rădulescu Petre*, *Stegaru Constantin*, *Stoenescu Alexandru*, *Stoenescu Lucian* și *Văcăreșteanu Mihail*, în total 18 persoane.

Comitetul decide să se amâne proclamarea d-lor: *Cântea Henri, Gyalí Zoltan și Leventer Meer.*

Comitetul ia cunoștință de scrisoarea Secretariatului General al confederației Asociațiilor de Profesioniști intelectuali din România (C.A.P.I.R.) prin care se cere Societății Politecnice să ordonanzeze plata sumei de lei 8.000 drept cotizație pe anul 1940.

Se aprobă să se dispună plata acestei sume și d-l casier *Teodor Atanasescu* va îngriji pentru aceasta.

D-l *Theodor Atanasescu* reamintește că reprezentanții oficiali ai Societății Politecnice în Comitetul General C.A.P.I.R. au fost rugați să examineze situația Societății Politecnice în acea Confederație.

D-l *Ion Ionescu* este de părere să se facă o adresă către delegații Societății Politecnice C.A.P.I.R. cerându-li-se un referat asupra activității acestei confederații și asupra avantajilor ce le-ar mai prezenta rămânerea Societății noastre mai departe la C.A.P.I.R.

D-l *Grigore Stratilescu* este de acord să se facă o convocare tuturor delegaților Societății Politecnice la C.A.P.I.R., fie titulari, fie supleanți, la o consfătuire, urmând ca referatul cerut să fie prezentat în viitoarea ședință a Comitetului Societății Politecnice în a cărei ordine de zi să figureze această chestiune, pentru a se lua neapărat o deciziune.

Comitetul este de acord și d-l *Luca Bădescu* urmează să întocmească convocările pentru Luni 11 Noemvrie 1940, orele 19.

D-l *Grigore Stratilescu*, ca delegat care a activat la C.A.P.I.R., adaogă că are impresia că, în urma ultimelor transformări de regim, și C.A.P.I.R.-ul se reformează.

Comitetul ia cunoștință de scrisoarea Direcțiunei Cabinetului Ministerului Lucrărilor Publice și Comunicațiilor cu Nr. 79.664 din 24 Octomvrie 1940 prin care ni se face cunoscut că nu s'a prevăzut nicio sumă în Bugetul ministerului pentru plata abonamentului Societății Politecnice pe motivul că se urmăresc reduceri la toate articolele bugetare, dar simțindu-se la Biblioteca Ministerului lipsa Buletinului nostru ne roagă a răspunde dacă nu putem acorda Ministerului avantajul unui abonament gratuit.

Comitetul Societății Politecnice regretă că nu poate satisface cererea de gratuitate ce ni s'a adresat de această administrație a Statului, și trece mai departe la examinarea măsurilor ce trebuiesc să fie luate față de unii membri ai Societății noastre care întârzie cu plata restanțelor de cotizație.

D-l *Theodor Atanasescu* face cunoscut că 159 membri sunt în urmă cu plata cotizațiilor pe un an.

D-l *Constantin D. Bușilă* este de părere să se aplice art. 36 din Statute care prevede radierea din Societate, în urma deciziunei Comitetului, a oricărui membru care nu va fi plătit cotizația întregă pe un an.

D-l *Ion Ionescu* cere ca odată hotărâtă radierea să se aplice art. 24 din Regulament care stabilește a se trimite membrului în urmă cu plata, o scrisoare recomandată cu retur recipisă prin care să i se ceară să achite cotizația rămasă neplătită.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* este de acord să se facă scrisorile dându-se un ultim termen până la 30 Noemvrie 1940.

D-l *Ion Ionescu*: Fără insistențe.

D-l *Theodor Atanasescu* face cunoscut că tocmai unii au și primit scrisoarea cu retur-recipientă.

D-l *Ion Ionescu*: Să ne ținem de articolele din Statute și Regulament: Pe cei cărora le-ai făcut scrisori, radiază-i!

D-l *Constantin Budeanu* arată că în cele din urmă s'ar putea ca unii să plătească în ultimul moment.

Comitetul decide că în asemenea caz nu putem primi banii, plata fiind tardivă și datoria astfel nefiind complet îndeplinită.

D-l *Theodor Atanasescu* primește delegația de a examina în sensul celor de mai sus, fiecare caz, pe baza actelor dela Colegiu Inginerilor și-a întocmi tabloul de persoane, peste trei zile.

Pentru membrii cărora li se poate acorda o păsuire aceasta nu va fi decât până la 31 Decemvrie 1940.

D-l *Teodor Atanasescu* aduce la cunoștința Comitetului că s'au depus la Societate pentru Tratatul de Poduri al d-lui *Ion Ionescu* sume totalizând 341.900 lei.

D-sa adaogă că Administrația C.F.R. a decis să acorde subvenții Societății noastre de 30.000 lei.

Comitetul ia cunoștință cu satisfacție; se va mulțumi.

Din partea Școalei de Subingineri s'a primit o scrisoare prin care ni se mulțumește a fi pus la dispoziție numerele vechi ale Buletinului pentru completarea lipsurilor colecției acelei Școale (adresa 976 din 31.X.940).

Următoarele publicațiuni sunt prezentate Comitetului:

Arhitect *Statie Ciortan*, Profesor la Academia de Arhitectură, « Studii și Realizări în Arhitectura Românească din activitatea unui profesionist ». 1940. Institutul de Arte Grafice-Marvan, S.A.R., București (împreună cu o scrisoare din partea d-lui *Statie Ciortan*), se va mulțumi.

Prof. Dr. *Ilie C. Purcaru*, « Fizica în Evoluția Industriei », II, « Industria Sticlei », Cartea Românească, București 1940, (împreună cu o scrisoare din partea autorului), se va mulțumi.

Mihail Pizanty, « Privire Retrospectivă asupra Industriei Petrolifere în perioada 1930—1939 », Cartea Românească, București, 1940.

Ing. *C. Ianculescu*, « Organizarea Producțiunii Agricole », prin Asociațiuni Rurale », Atelierele Grafice, Socex & Co. S.A.R., București.

Radio e televisione, Revista dell'Istituto Nazionale per le relazioni culturali con l'estero., Luglio-Settembre 1940 No. 12 Vol. V.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la orele 19,40.

Acest proces-verbal s'a citit și aprobat în ședința Comitetului dela 15 Noemvrie 1940.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*

Secretar, (ss) *Ing. Luca Bădescu*.

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 15 NOEMVRIE 1940

Ședința se deschide la ora 19 sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, din Comitet fiind prezenți d-nii: *Atanasescu Th.*, *Bădescu Luca*, *Băiatu D*, *Balș Th.*, *Budeanu C.*, *Bujoiu I.*, *Bunescu Al.*, *Cantuniar I.*, *Chițulescu I.*, *Ghica Șerban*, *Ionescu Ion* și *Vasilescu-Karpen N.*

Asistă d-nii: *N. Georgescu* însărcinat cu administrarea localului și *Mircea Simionescu* din partea Comitetului de redacție al Buletinului.

D-l secretar *Luca Bădescu* citește procesul-verbal al ședinței Comitetului dela 1 Noemvrie 1940, care se aprobă cu unele modificări.

Se scuză că nu pot lua parte la ședința de astăzi d-nii: Vice-Președintele *Gr. Stratilescu* fiind bolnav și *D. Stan*.

Înainte de a intra în ordinea de zi a ședinței d-l *Constantin D. Bușilă* Președintele Societății Politecnice din România pronunță următoarele cuvinte:

Societatea noastră are marea durere de a înregistra moartea lui *Emil Miclescu*, ultimul supraviețuitor dintre membrii noștri fondatori.

Un distins inginer întors dela studii făcute în străinătate, *Emil Miclescu*, face parte din acea pleiadă de ingineri români care au adus prețioasa lor contribuțiune tehnică pentru organizarea și așezarea economică a României independentă realizată sub domnia marelui nostru Rege Carol I.

După o activitate desfășurată în serviciul hidraulic al Ministerului Lucrărilor Publice, *Emil Miclescu* a activat în Administrația C.F.R. unde, ocupând posturi de înaltă conducere a contribuit la organizarea exploatarei naționale a rețelei noastre de căi ferate. Ca subdirector general, sub directoratele generale ale lui *G. I. Duca* și *Anghel Saligny*, și apoi ca director general, *Emil Miclescu* a dat administrației drumurilor noastre de fier organizarea bună recunoscută în toate cercurile competente din țară și străinătate, a stabilit prestigiul acestei mari administrațiuni de interes general, și a dat ocaziunea inginerilor să-și puie în valoare capacitatea, spiritul de organizare și de bună administrație.

Un om inteligent și cult, un bun organizator și administrator, *Emil Miclescu* a dat dovada unui caracter integru necesar importantului rol ce a avut de îndeplinit.

Prin modul cum *Emil Miclescu* a știut să-și îndeplinească acest rol va trebui să servească de exemplu tuturor acelor ce au de îndeplinit roluri asemănătoare în conducerea întreprinderilor publice și private, conducându-se numai de interesele generale ale țării.

« Societatea Politehnică din România » va păstra o vie amintire celui ce a fost *Emil Miclescu*, și ca un omagiu pentru memoria ultimului ei membru fondator să păstrăm un moment de reculegere.

Ședința este ridicată.

La redeschiderea ședinței, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* spune că pentru Luni 11 Noemvrie ora 19 fuseseră convocați toți membrii delegați în Consiliul C.A.P.I.R. și membrii supleanți, dar că la ora fixată; în afară de d-l *Stratilescu* n'a mai venit nimeni. Convocarea era făcută în scopul de

a se discuta situația Societății noastre în cadrul Confederației. Chestiunea fiind foarte importantă, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* propune și Comitetul aprobă ca la viitoarea ședință a Comitetului să fie invitați și delegații noștri în Comitetul C.A.P.I.R pentru ca să poată fi examinată.

D-l casier *Th. Atanasescu*, roagă Comitetul să aprobe amânarea pentru ședința viitoare a prezentării situației membrilor cu cotizațiile întârziate. Comitetul aprobă.

D-l *N. Georgescu* însărcinat cu administrarea localului face un raport Comitetului asupra efectelor cutremurului, asupra localului Societății noastre; D-sa arată că degradările produse sunt de mică importanță. Ceea ce a fost mai important au fost crăpăturile destul de periculoase ce s'au produs la coșul caloriferului și la un al doilea coș, care totuși n'a căzut. Au mai căzut câteva cărămizi dela un atic de sus. Alte daune nu s'au mai produs la întregul local.

Societatea Petroșani a delegat pe arhitectul său care a cercetat imobilul, pentru a face o constatare comună a pagubelor. Chiar înainte de a se face această constatare, s'au luat măsuri de repararea pagubelor și de înlăturare a pericolelor probabile, dărâmbându-se complet coșurile crăpate, urmând ca apoi să se refacă însă mult mai reduse și bine ancorate. Costul acestor lucrări se va stabili ulterior.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* roagă ca încheierea ce se face împreună cu delegații Societății Petroșani să fie trimisă și la Primărie și să fie depusă și la Societatea noastră.

Comitetul luând cunoștință de comunicarea d-lui *N. Georgescu* aprobă măsurile luate pentru repararea pagubelor produse.

Se ia în considerare cererea de membru al Societății noastre făcută de d-l *Gheorghiu Adrian* și se decide ca în conformitate cu prevederile să fie trimisă la redacția Buletinului pentru publicare.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, aduce la cunoștința Comitetului că Monitorul Oficial a scumpit tariful de tipărire al Buletinului, făcând o ofertă prin care imprimarea unei coale de 16 pagini în 1.000 exemplare a fost scumpită la 4.110 lei dela 2.960 lei cât era până acum, adică cu un spor de 1.150 lei la coală și cum, în mediu, Buletinul nostru cuprinde cam 5 coale, înseamnă că sporul este de cca 6.000 lei lunar.

D-l casier *Atanasescu Th.* propune și Comitetul aprobă ca până la finele anului să se continue cu tipăritul Buletinului, tot la Monitorul Oficial, urmând ca atunci să se facă o licitație, după care se va stabili și prețul și locul unde să se tipărească.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* prezintă o cerere a Societății « *Viscosa Românească* », pentru a i se îngădui să-și mute biourourile în încăperile de jos ale Societății noastre, unde se găsește instalată garderoba, fiind forțată să-și părăsească localul în urma cutremurului. Societatea se obligă a face ca garderoba să poată fi întrebuințată ori de câte ori Societatea Politehnică va avea nevoie.

După o mică discuție în care se arată că în timpul iernei Societatea are o activitate mai mare, întrucât are conferințe în fiecare zi, și chiar în timpul

zilei — după mesele — când garderoba este mai ales necesară pentru depozitarea îmbrăcăminții de iarnă a participanților, și că în cazul unei montări și demontări repetate a instalațiunilor speciale de cuere pentru garderobă ar ajunge foarte repede la deteriorarea acestor instalații, Comitetul autoriză pe d-l N. Georgescu să discute cu Societatea « *Viscosa Românească* », toate aceste lucrări, și în cazul că s'ar găsi posibilă satisfacerea cererii, să facă propuneri și asupra eventualei chirii ce ar urma să o plătească Societatea « *Viscosa Românească* ».

« *Portugalia Matematică* » confirmă primirea Buletinului Societății noastre anul LIV numerile 3, 4 și 5.

Se primește pentru biblioteca Societății cartea « *Pădurea Românească* » și se decide să se aducă mulțumiri.

Înainte de a se ridica ședința d-l casier *Atanasescu Th.* aduce la cunoștința Comitetului, că pentru tipărirea cursului d-lui Profesor *Ion Ionescu*, s'au adunat până acum 349.600 lei. Se deschide discuția asupra posibilităților de tipărire în condițiunile actuale, și se decide ca să se cerceteze toate condițiunile care au fost puse la început și să se ia o hotărâre asupra siguranței tipăririi cursului.

Nemai fiind nimic la ordinea zilei ședința se ridică la ora 19,40 minute.

Prezentul procesul-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 30 Noemvrie 1940.

Președinte, (ss) *C. D. Bușilă*

Secretar, (ss) *I. I. Chițulescu*

LUARE IN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al Statutului (modificat)¹⁾, Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 1 Noembrie 1940

Nr. curent	Numele și prenumele	Membrii propunători	Studiile	Poziția actuală
1	Antonescu Napoleon	Sprinceană Gh. Bănescu Victorian	Școala Politecnică din București	Subșef de secție în Ad-ția Comercială P. C. A.
2	Dima Gh.	Vlădea Ion Ionescu Emil	Școala Politecnică din Timișoara	Șeful biroului de studii și desen Arsenalul Aeronauticei Buc.

In ședința dela 15 Noembrie 1940

1	Gheorghiu Gh. Constantin-Adrian	Negoescu Mihail Lascu D-tru	Școala Politecnică din București	Subșef secția Lc C.F.R. Iași
---	------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	------------------------------

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

¹⁾ Se reproduce art. din Statut:

« Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemeni proclamat membru al Societății ».

PROIECTUL GERMAN DE PRESCRIPTIUNI PENTRU PIESELE SUPUSE LA FLAMBAJ ¹⁾

de Ing. CRISTEA NICULESCU

În Germania sunt în curs de elaborare noi prescripții pentru piesele supuse la flambaj. Proiectului precum și lămuririlor asupra lui, redactate de *Chwalla* și de *Gehler*, li s'au dat o întinsă publicitate; iar discuțiile pentru a-i da acestui proiect forma definitivă sunt în curs.

Un astfel de proiect este interesant pentru noi nu numai din pricina studiilor ce sunt în curs în vederea elaborării unor prescripții naționale pentru calculul podurilor, nu numai din pricină că până la întocmirea și promulgarea unor astfel de prescripțiuni naționale, avem obiceiul să adoptăm ca ultime noutăți prescripțiile germane cu modificările lor, dar și din pricină că experiențele cu piese metalice supuse la flambaj, se pot face mai ușor decât cele cu piese de beton armat, așa încât prescripțiunile pentru aceste din urmă piese sunt influențate de cele pentru piesele metalice.

* * *

Proiectul german strânge la un loc prescripțiunile pentru orice fel de piese supuse la flambaj: poduri de cale ferată ori de șosea și construcții metalice în general. În afară de prescripțiile obișnuite referitoare la piesele supuse la presiune axială, sau excentrică, s'au introdus formule derivate din acelea ale lui *Engesser* pentru flambajul general al tălpii comprimate,

¹⁾ Comunicare făcută la I.B.C.D. în ziua de 11 Martie 1940.

pentru flambajul arcelor și negreșit s'a păstrat prescripțiunile referitoare la flambajul inimii grinzilor cu inimă plină (fără a se vorbi de calculul tiviturilor de întărire — montanți și piese orizontale).

Scopul acestei comunicări este însă cercetarea prescripțiilor referitoare la presiunea axială.

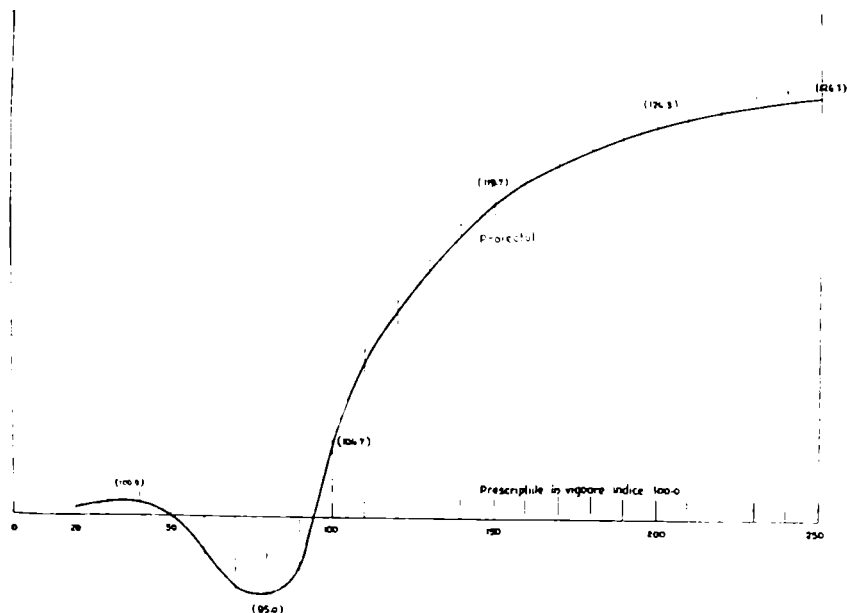


Fig. 1.

În fig. 1 s'a reprezentat numerele indice ale rezistențelor de flambaj, admisibile după proiectul de prescripții, dând ca valoare 100 aceloră prevăzute în prescripțiile în vigoare.

Din această figură se poate vedea că, până la coeficientul de subțirime $\alpha = 100$, aproape se păstrează valorile din prescripțiile în vigoare; iar de aici înainte se admit plusuri din ce în ce mai mari, cari merg până la 36,3% pentru $\alpha = 250$. (La $\alpha = 150$ încă avem 19,7% spor). Prin urmare se păstrează prescripțiile actuale în regiunea plastic-elastică, acolo unde ele au fost mai mult criticate din pricina coeficientului de siguranță redus cu atât mai mult, cu cât coeficientul de subțirime e mai mic (citez în afară de studiul publicat de mine în « Bul. Soc. Politecnice » din Iunie 1937 pe acelea prezentate de *Hartmann*

la Congresul dela Paris 1932 și *Göhler* la Congresul dela Viena 1928).

În același timp în regiunea elastică, acolo unde până acum curba lui *Euler* era admisă de toată lumea, se părăsește această curbă, ridicând rezistențele admisibile cu atât mai mult cu cât coeficientul de subțirime crește.

* * *

Cum s'a ajuns la acest rezultat ?

Încă mai de mult *Kármán*, plecând dela metoda lui *Engesser* pentru a introduce în calcule fenomenele ce se petrec în regiunea plastico-elastică, a studiat nu numai fenomenul flambajului pentru presiunea axială, dar și fenomenele de echilibru nestabil, analoage ca efect cu ale flambajului, fenomene ce se petrec în piesele supuse la presiuni excentrice.

Se știe într'adevăr, că propriu zis flambaj, nu poate exista decât la presiunea axială, unde echilibrul piesei nu există decât pentru linia dreaptă, până ce această presiune atinge limita critică, pentru care sunt posibile o infinitate de sinusoidale.

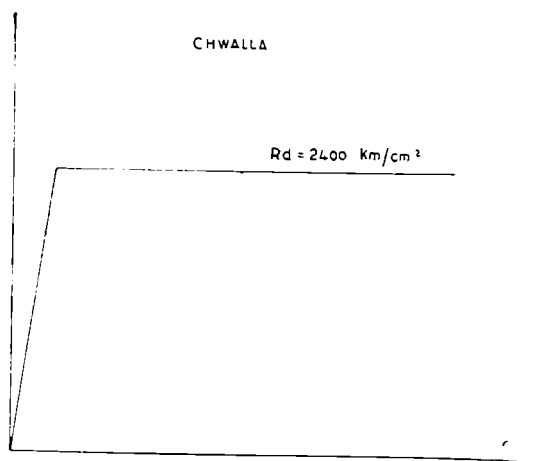


Fig 2

În cazul excentricității, pentru fiecare valoare a presiunii, fibra medie se deformează după o curbă bine determinată.

Studiile lui *Kármán* în domeniul plastico-elastic au fost reluate în ultimii ani de o serie de personalități, în special dela

Viena, cari au căutat să înlătore unele defecte de preciziune, sau unele rezultate ce păreau paradoxale.

Printre aceștia a fost și *Chwalla*, care pare să fi avut un rol de căpetenie în elaborarea proiectului de prescripții germane asupra flambajului.

În general diferențele la cari au ajuns ceilalți față de *Kárman* nu sunt mari, în afară de valorile mici ale lui κ , unde curba ascendentă a lui *Kárman* a fost înlocuită printr'o orizontală la cota 2400 kg/cm², socotită ca limită a marilor deformații.

În special *Chwalla* admite ca curbă de deformații două linii drepte (fig. 2), una înclinată corespunzând la $E = 2.100.000$ kg/cm² și alta orizontală corespunzând la o rezistență limită de 2.400 kg/cm².

Este natural atunci să se suprimă în curba reprezentativă a flambajului partea de racordare din curba lui *Engesser-Kárman*, care corespundea părții curbe din aceea a deformațiilor între limita de proporționalitate și cea a marilor deformații, precum e tot așa de natural ca în curbele lui *Chwalla* să dispară partea ascendentă din curba lui *Kárman* pentru valorile mici ale lui κ și care corespundea ramurii de ridicare a rezistențelor dela limita marilor deformații până la rezistența de ruptură.

* * *

Nu voi intra în mai multe amănunte asupra formulelor lui *Chwalla*. Ceea ce ne interesează este cum s'a ajuns dela aceste formule la rezistențele de flambaj admisibile înscrise în proiectul de prescripții.

S'a admis mai întâi că presiunea perfect axială este o imposibilitate, așa că există o «*excentricitate de nénlăturat*», care corespunde nu numai unei excentricități în aplicarea forței, dar și unei curburi inițiale a piesei supuse la compresiune, precum și lipsei de omogenitate perfectă a materialului.

În al doilea rând s'a admis, pentru a putea aplica formulele lui *Chwalla*, că această excentricitate b are o astfel de valoare încât

$$m = \frac{b u}{2} = C \left(\frac{\kappa}{100} \right)^2$$

în care m este coeficientul de excentricitate, u este distanța dela fibra neutră la marginea secțiunii, i raza de girație, iar C un coeficient asupra căruia mai sunt discuții, întrucât se pare că nu s'a luat încă o hotărîre, dacă să se ia pentru 0,37 valoarea 1,00 sau 0,75. (Valorile din proiect corespund la $C = 0,75$).

În fine s'a admis un coeficient de siguranță constant 1,715 corespunzând la 0,37 raportului $\frac{2.400}{1.400}$ dintre limita marilor deformații și rezistența admisă în general.

* * *

Să cercetăm mai întâi ipotezele făcute.

Experiențele făcute în Germania, în vederea prescripțiilor în vigoare, au dovedit existența excentricităților, deși se luase toate măsurile pentru înlăturarea lor. Nu e mai puțin adevărat că în Franța *Considère* a izbutit să înlătore excentricitățile și să producă fenomenul flambajului, prin îndepărtarea bruscă dela linia dreaptă.

Voiu trece asupra cercetării mai aprofundate a acestei chestiuni, căci ce ne importă pe noi, nu sunt experiențele de laborator, ci ce se petrece la construcțiile pe cari le fac oamenii. Este evident, că la astfel de construcții excentricitățile de montare sunt dacă nu foarte probabile, cel puțin foarte posibile, așa încât anume excentricități trebuie să avem în vedere.

În ce privește efectul curburei inițiale, *Föppl* a arătat că el este nul. E adevărat că el a pornit dela ipoteza unei curburi după sinusoidă, ceea ce prin integrarea de două ori nu poate să conducă decât tot la formulele lui *Euler*.

Însă experiențele făcute în Germania, de cari am vorbit mai sus, au dovedit că rezultatele teoretice ale lui *Föppl* corespund cu realitatea, adică diferențele față de sinusoidă a fibrei mijlocii inițiale nu influențează sensibil rezultatul. În această privință se pot cita două încercări 9. 1. F și 9. 4. O , ambele cu un coeficient de subțirime de aproximativ 106.

La prima săgeata inițială era de 0,9 mm în direcția Y și 0,55 în direcția X .

La a doua 0,9 mm în direcția Y și 0,5 în direcția X .

Față de valorile date de formula lui *Euler*, flambajul s'a produs cu o diferență de $-0,1\%$ pentru prima și $+0,7\%$ pentru a doua. Din această pricină în experiențele următoarele s'a și renunțat a mai îndrepta eprubetele.

În ce privește efectul neomogeneității materialului, nu știu să se fi făcut de cineva studii cari să arate, cum s'ar putea transforma neomogeneitatea într'o excentricitate echivalentă.

* * *

Trecând la formula de evaluare a coeficientului $m = \frac{b u}{i^2}$, pe care-l voi numi de aici înainte coeficient de excentricitate, comentariile nu arată considerațiile teoretice sau experimentale cari au stat la baza ipotezei că acest coeficient este proporțional cu patrutul coeficientului de subțirime.

Am arătat mai sus cum la două probe din experiențele din Germania, flambajul s'a produs foarte aprox. la rezistențele date de formula lui *Euler*, adică la aprox. 1830 kg/cm^2 . În ipoteza excentricității inevitabile prevăzută de proiect, rezistența critică trebuia să fie sub 1054 kg/cm^2 (care corespunde la $m = 100$), adică o diferență față de realitate de peste 42% . Deci experiențele contrazic categoric ipoteza.

Dacă acum comparăm această formulă cu aceea a coeficientului de corecție din formula lui *Schwartz*, constatăm o analogie foarte pronunțată, am putea spune chiar o identitate.

Anume pe când în formula din proiect avem:

$$\frac{b u}{i^2} = C \frac{(\kappa)^2}{(100)}$$

în formula lui *Schwartz* avem:

$$\frac{f u}{i^2} = C \frac{(\kappa)^2}{(100)}$$

în care f , în loc să fie excentricitatea, este săgeata maximă luată de piesă, ca urmare a unei încovoieri laterale provenită dintr'o cauză oarecare.

După cum am mai spus proiectul a admis pentru C valoarea $0,75$ și s'a luat în considerare și valoarea $1,00$. În formula

Schwartz unii au luat valoarea 1,00 (Württemberg, în vechea Germanie, Franța, etc.) alții au luat valori diferind întrucâtva de 1,00.

Am putea deci spune că de fapt proiectul revine la formula *Schwartz*, cu anumite corecțiuni. De aceea, pe când ecuația curbei reprezentative a rezistențelor de flambaj admisibile după *Schwartz* are forma :

$$R_f = \frac{R_c}{1 + \eta x^2}$$

ecuația curbei din proiect are forma :

$$R_f = \frac{1}{c} \frac{R_d}{1 - \gamma x + Cx^2}$$

(c fiind coeficientul de siguranță și R_d limita marilor deformații).

* * *

S'ar părea că în Germania de azi este cineva cu mare influență, care pentru un motiv sau altul, are preferință asupra formulei lui *Schwartz* și că o impune; iar ceilalți, nevoind să se expună la criticile aduse formulei lui *Schwartz*, caută prin diferite mijloace alte formule, cari la urmă să ducă la același rezultat. Cu alte cuvinte se caută a se introduce formula lui *Schwartz*, fără a recunoaște pe față acest lucru.

La betonul armat lucrul s'a petrecut aproape pe față, înlocuindu-se numai coeficientul 1,00 din numărător cu 1,25 pentru ca fenomenul flambajului să nu înceapă dela $x = 0$.

La metale am arătat (vezi articolul citat din «Bul. Soc. Politecnice») că în prescripțiile în vigoare s'a jucat un fel de teatru. S'a spus că se pleacă dela formula lui *Engesser-Kármán*, apoi, atunci când a fost să se aplice coeficientul de siguranță, s'a luat pentru regiunea elastică a lui *Euler* coeficientul 3,5, iar pentru regiunea plastică-elastică s'a luat direct curba rezistențelor admisibile la flambaj plecând dela 1400 kg/cm² pentru $x = 0$ și racordând acest punct printr'o jumătate de parabolă cu punctul dat de curba lui *Euler* la $x = 100$.

De unde în urmă a reușit în regiunea plastico-elastică coeficientul de siguranță variabil a cărui curbă reprezentativă ajunge

să aibă chiar un punct de inflexiune. Ipoteza, ce o fac acum, ar explica acest mod de a proceda.

Am arătat că s'a criticat mult acel coeficient de siguranță variabil. S'a trecut acum pe altă cale la o formulă care e foarte apropiată de a lui *Schwartz*, deși se aplică un coeficient de siguranță constant și se înlătură astfel obiecțiunile, ce par că au impresionat, asupra coeficientului de siguranță variabil.

Nu e mai puțin adevărat, că în noua formulă apare artificii excentricității după formula lui *Schwartz*.

* * *

Am arătat cum experiența dovedește falsitatea acestui artificiu.

Din punct de vedere rațional, formula lui *Schwartz* conținea trei lucruri: două false și unul discutabil. Se presupunea mai întâi că o piesă poate rămâne curbată atunci când e acționată de o forță de compresiune după direcția liniei ce unește capetele piesei, *oricare ar fi valoarea forței*, lucru dovedit fals prin formula lui *Euler*. Se presupune apoi că săgeata luată de o piesă ce lucrează la flexiune în astfel de condițiuni este invers proporțional cu distanța dela fibra neutră la marginea secțiunii.

Intrucât în toate formulele de deformare intră la numitor, nu această distanță, ci momentul de inerție, ar trebui ca între ele să existe un raport constant. Se constată însă că acest raport e variabil cu forma secțiunii. De exemplu: la secția dreptunghiulară există constanță între I și u^3 și, dacă se ia pentru lățimea secțiunii o anumită fracțiune din înălțime, cu u^4 . La corniere cu brațe egale constanța există între I și u la o putere ceva mai mică decât 4.

În fine, se presupune că săgeata este proporțională cu patratul lungimii, ceea ce — deși discutabil — s'ar putea admite la nevoie.

Ce face însă proiectul?

Înlătură primul element, înlocuind săgeata printr'o excentricitate inițială și cu această înlocuire păstrează formula lui *Schwartz*. Dacă în această formulă se presupunea o legătură, bună sau rea, între săgeata luată din flexiune și anume ele-

mente, cum se poate păstra aceeași legătură între o excentricitate care nu are nimic comun cu deformațiile $\sim$ și aceleași elemente?

Intrucât, de exemplu, dacă o piesă este mai subțire, excentricitatea inevitabilă trebuie să fie în valoare absolută mai mare decât dacă piesa e mai groasă?

Aceste considerațiuni teoretice arată de ce experiența contrazice categoric ipoteza proiectului. De altfel faptul că în 45 pagini de lămuriri, cărora li s'a adăugat alte 32 pagini ca supliment, nu se scrie o vorbă pentru a justifica ipoteza admisă, dă o indicație foarte prețioasă.

* * *

Am arătat cum în regiunea elastică unde până acum lumea admitea curba lui *Euler* — și toate experiențele o confirmau — proiectul o înlătură. La ce ne conduce ipoteza proiectului?

Luând pentru C valoarea 0,75 găsim că începând de la $\kappa = 120$ «excentricitatea de neînlăturat» este atât de mare încât centrul de presiune iese din sâmburele central. Mai poate fi socotită o astfel de excentricitate «de neînlăturat?». Nu intră o piesă ce lucrează în astfel de condiții în rândul celor supuse la compresiune și flexiune?

Cu același coeficient pentru $\kappa = 200$ forța acționează la marginea secțiunii (în cazul secțiunilor dreptunghiulare) și de aci înainte (căci prescripțiile merg până la $\kappa = 250$) în afara secțiunii.

Pentru oțelul 52, la care s'a admis coeficientul 0,95 forța începe să iasă din sâmburele central dela $\kappa = 100$ iar din secțiune de la $\kappa = 180$.

Și iarăși o întrebare: Intrucât rezistența oțelului trebuie să modifice excentricitățile de neînlăturat?

În orice caz, dacă presupunem o excentricitate de neînlăturat care face ca piesa să lucreze la compresiune și flexiune, ce facem cu piesele având astfel de coeficienți de subțirime? Ținem seamă de ipoteza făcută și le calculăm încă odată la flexiunea de excentricitate, sau nu le mai calculăm? Ce facem

cu piesele a căror excentricitate *cunoscută* este sub excentricitatea presupusă de neînălăturat.

De altfel, deși formulele dela cari s'a plecat au fost studiate în vederea flexiunii compuse — și am putea zice *numai* în vederea acestei flexiuni, întrucât toți autorii s'au preocupat de valorile mari, depășind pe 1, ale coeficientului de excentricitate — proiectul prevede ca pentru flexiunea compusă să se aplice vechea metodă de a se multiplica forța în formula flexiunii simple cu multiplicatorul de flambaj. Justificarea dată de comentariu e următoarea : « Ar fi trebuit să calculăm câte 5 tabele diferite pentru fiecare din oțelurile 37 și 52 ».

Putem spune și noi : fără comentarii.

* * *

Dacă atunci nu putem stabili valoarea certă a acelor excentricități de neînălăturat, ce trebuesc introduse în formula pentru a obține o mai mare exactitate și deci ne-ar da posibilitatea de a reduce coeficientul de siguranță, nu ne rămâne decât să procedăm ca până acum și să punem în sarcina acestui coeficient de siguranță excentricitățile de neînălăturat, sau mai bine zis necunoscute.

În art. din « Buletinul Soc. Politecnice » am arătat la ce ne-ar conduce o astfel de metodă, cu datele de astăzi. Puneam atunci chestiunea : la podurile calculate cu circulara Prusiană din 1903 avem piese la cari coeficientul de siguranță se scoboară până la 2,16. La astfel de poduri, după trecere de atâta timp nu am avut niciun accident datorit flambajului, chiar și în regiunile unde coeficientul de siguranță s'a scoborît la acea valoare. Este evident că în astfel de condițiuni experiența ne-ar îndreptăți să ne scoborîm peste tot la valoarea 2,16.

Cum spune *Rein*, unele din piesele podurilor calculate după vechile prescripțiuni sunt prea tare dimensionate, altele prea slab.

Pentru a lua în considerare și podurile calculate după formula lui *Schwartz*, am tras (fig. 3) și curba reprezentativă a rezistențelor de flambaj admisibile după această formulă plecând dela $R_c = 1200 \text{ kg/cm}^2$ și $\eta = 0,00001$, așa cum s'a procedat în Franța de ex. Se vede că la astfel de poduri coeficientul de

siguranță calculat față de curba *Engesser* este de cel puțin 2,50. Dacă astfel de poduri au ținut, se datorește de sigur

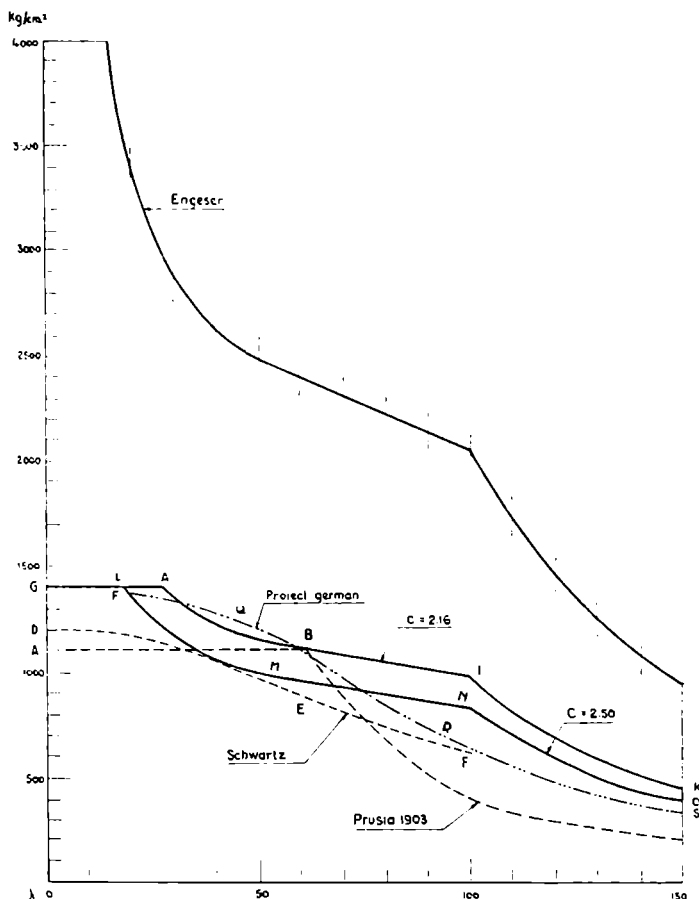


Fig 3

faptului că la ele coeficientul de siguranță la compresiune simplă a fost pe vremuri mai mare ($Ra = 1200$ în loc de 1400 kg/cm^2).

* * *

În aceste condițiuni, într'o primă etapă, ne-am putea mărgini să luăm curba lui *Engesser* cu coeficientul de siguranță 2,5, negreșit fără a depăși cei 1400 kg/cm^2 admiși la compresiune simplă. Am putea și aci să luăm după metoda d-lui Prof. *Ion*

Ionescu, o dreaptă între $\alpha = 20$ și $\alpha = 150$, dreaptă care s'ar apropia destul de mult de curba reală.

Nu cred că ar fi bine să trecem dintr'o dată la valoarea cea mai redusă a coeficientului de siguranță, deoarece — după cum am spus la articolul din « Bul. Soc. Politecnice » — nu suntem siguri că piesele podurilor în jurul punctului de contact între cele două curbe, deci în număr relativ restrâns, au fost supuse de un număr suficient de ori la maximul eforturilor la cari fuseseră calculate.

De altfel fenomenul a fost studiat de *Kármán* presupunând că s'ar putea atinge rezistența de ruptură de 3700 kg/cm^2 , iar raportul între această rezistență și cea admisă la compresiune simplă de 1400 kg/cm^2 este de 2,65. Așa încât coeficientul de 2,50 apare ca ceva prudent pentru starea de azi.

* * *

Aici este locul să ne ocupăm puțin și de coeficientul de siguranță, de data aceasta unic, admis de proiect. Prin înlăturarea de către *Chwalla* a curbei reale a deformațiilor la compresiune simplă, curba rezistențelor critice pentru presiuni axiale se reduce la iperbola lui *Euler* în regiunea elastică și la o dreaptă orizontală la cota 2400 kg/cm^2 în regiunea plastico-elastică. La prima vedere apare rațional să se aplice ca coeficient de siguranță raportul $2400/1400$. Însă, dacă se admitea curba reală, așa cum a făcut *Kármán*, coeficientul de siguranță trebuia să se apropie de raportul $3700/1400$. E adevărat că în acest caz curba rezistenței critice pentru presiuni axiale diferă mult, de aceea a lui *Chwalla*, în regiunea plastico-elastică, la început este sub ea; pentru ca apoi să se ridice de asupra ei. În aceste condiții este evident că până la anumite valori ale lui α (aprox. $\alpha = 20$) rezistențele admisibile la presiune axială după *Kármán* vor fi deasupra lui *Chwalla*, iar de aci înainte se vor scobori sub ele.

Nu știm la ce rezultate s'ar ajunge dacă, extinzând metoda lui *Chwalla*, am aplica-o la piese supuse la flexiune simplă. Presupunând anume că s'a depășit limita marilor deformații și aplicând rezistențelor găsite raportul $2400/1400$.

În orice caz, prin artificul admis, *Chwalla* a izbutit să dea o aparență de justificare coeficientului de siguranță redus pentru micile valori ale lui κ .

* * *

Am vorbit de o primă etapă. Într-o a doua etapă ne-am putea gândi să introducem în calcule nu excentricități de neînălăturat, ci excentricități de montaj *posibile*.

Se știe într'adevăr că la trasarea și găurirea pieselor se admite o toleranță de 1 mm. Aceasta dă o excentricitate posibilă de 1 mm, oricare ar fi lungimea, forma și celelalte dimensiuni ale piesei.

În aceste condițiuni diferitele profile ar putea fi împărțite în următoarele categorii:

- a) Fiare [și I în direcția X , la cari coeficientul de excentricitate are o valoare posibilă cam de . 0,05
- b) Corniere ≥ 70 idem și fiare [în direcția Y 0,10
- c) Fiare $I \geq 16$ în direcția Y idem 0,15
- d) Corniere < 70 idem 0,20
- e) Fiare $I < 16$ în direcția Y idem 0,25

Negreșit această împărțire este cu totul arbitrară, ea putându-se face și în alt mod.

În orice caz, se poate vedea până la ce valori ne poate duce eroarea de centrare de 1 mm pentru anumite profile.

Am putea deci introduce aceste valori în formulele *Chwalla*, rămânând ca apoi să aplicăm coeficientul de siguranță de 1,715 din proiect, cu corecțiunea că pentru valorile mici ale lui κ va trebui să comparăm cu curba lui *Engesser*, care ținea socoteala de adevărata formă a curbei deformațiilor, la compresiunea simplă.

Însă va mai trebui să ținem seama de un alt lucru.

Pentru a atinge valoarea critică din regiunea plastico-elastică, piesa trebuie să depășească limita elastică.

Oricât de interesante ar fi chestiunile referitoare la ceea ce se petrece în regiunea plastică-elastică, nu trebuie să uităm că eforturile noastre trebuie să aibă ca țintă nedepășirea limitei elastice, după care materialul se alterează. Nu trebuie să uităm

că, dacă în general și în mod formal referim coeficientul de siguranță la rezistența de rupătură, o facem numai fiindcă așa s'a apucat, dar că în realitate ne referim la limita elastică (Prescripțiile germane prevăd pentru oțeluri superioare aplicarea unui anumit coeficient de siguranță nu la rezistența de rupătură, ci la limita marilor deformații).

* * *

În aceste condiții putem aplica formula valabilă până la limita de proporționalitate:

$$R_e = R_f \left(1 + \frac{bu}{i^2} \right) \cdot \frac{1}{\cos x \sqrt{\frac{R_f}{E}}}$$

luând pentru R_e valoarea rezistenței la limita de proporționalitate (1900 kg/cm²), care e în apropierea limitei elastice și aplicând drept coeficient de siguranță raportul $1900/1400 = 1,36$.

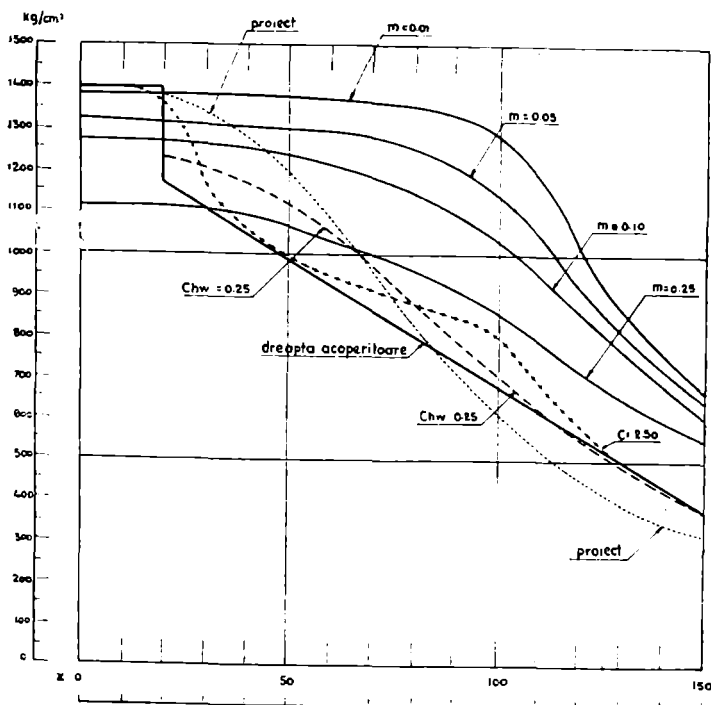


Fig. 4.

În fig. 4 am tras curbele reprezentative ale rezistențelor de flambaj admisibile pentru următoarele ipoteze:

a) Engesser cu coeficient de siguranță 2,50;

b) Proiectul;

c) Nedepășirea limitei elastice pentru valorile coeficientului de excentricitate 0,01, 0,05, 0,10 și 0,25.

Curbele de sub c) ne arată că până la $\kappa = 35$ cerința de a nu depăși limita elastică nu e satisfăcută de curba Engesser cu $c = 2,5$.

Cât privește proiectul acesta se întâmplă până la $\kappa = 65$.

Acest lucru merită un mic popas. Dacă presupunem o excentricitate așa ca $m = 0,25$ de ex. chiar dacă avem o tensiune, când nu intervine flambajul, rezistența la tensiune simplă P/Ω trebuie redusă dela 1400 kg/cm² la 1120 kg/cm².

Deci, chiar la piesele supuse la tensiune, excentricitatea posibilă are astfel de valori, încât să nu permită atingerea în calcule a valorii de 1.400 kg/cm².

Și atunci avem două soluții:

Sau continuăm a lăsa în seama coeficientului de siguranță excentricitatea posibilă la piesele supuse la tensiune și atunci pentru micile valori ale lui κ (de ex. până la $\kappa = 20$) nu ținem seama de excentricitate, introducând aci căderea bruscă din vremea când se întrebuița formula lui Tetmayer, sau ținem seamă de excentricitatea posibilă la toate piesele, atât cele supuse la compresiune cât și cele supuse la tensiune.

Ar mai rămâne să ținem seama și de primejdia atingerii valorilor critice, înainte de atingerea limitelor de proporționalitate. Cu alte cuvinte să comparăm curbele Chwalla cu ale noastre de sub c.

După cum am spus, toți autorii cari s'au ocupat de chestiunea presiunilor excentrice au privit-o numai din punct de vedere al excentricităților apreciabile. Așa încât de abia într-o comparație făcută de Kollbrunner ¹⁾ am putut găsi curba pentru $m = 0,25$.

Sub această valoare nu am găsit nicio curbă.

¹⁾ Stahlbau, 18 Martie 1938.

De aceea am calculat curba pentru valoarea 0,05. Pe figură, pentru a nu o complica prea mult, am tras numai curba *Chwalla* pentru $m = 0,25$. Pentru $m = 0,05$ se trag aceleași concluzii și anume:

Pentru valorile lui α până la aprox. 65 rezistențele în vederea nedepășirii limitei elastice sunt acelea care decid, de aci înainte intervine valoarea critică.

Aceasta coincide cu constatarea făcută de *Rein* la experiențele din Germania, că în regiunea plastică elastică foarte des, înainte de a se produce fenomenul flambajului, piesa se rupe sub influența încovoerii.

* * *

Și atunci, în a doua etapă am putea lua curba învăluitoare a celor trei curbe: *Engesser* cu $c = 2,5$, limita elastică cu $m = 0,25$, *Chwalla* cu $m = 0,25$. Aceasta ne-ar da acoperire pentru toate ipotezele.

Negreșit am putea trasa 4 curbe învăluitoare care să acopere fiecare cele 4 clase de valori posibile prevăzute pentru coeficientul de excentricitate, — sau o soluție intermediară.

Aplicând metoda d-lui Prof. *Ion Ionescu*, vedem că există o dreaptă acoperitoare, care se depărtează de realitate cu mai puțin de 3% între $\alpha = 120$ și $\alpha = 150$.

Această dreaptă a cărei ecuație ar fi $R_f = 1300 - 6\alpha$ ar trebui oprită fie la $\alpha = 30$, de unde ar fi continuată prin orizontala de 1120 kg/cm², fie la $\alpha = 20$, când s'ar sări la 1400 kg/cm², după cum s'ar admite una sau cealaltă din soluțiile indicate mai sus.

* * *

Studiile ce am făcut se opresc deocamdată aici. De aceea am spus într-o a doua etapă.

În realitate în construcțiile obișnuite avem a face cu piese parțial, dacă nu total incastrate (sau putând fi considerate ca atare).

Se naște întrebarea: ce se petrece cu astfel de piese?

Căci de exemplu, ipoteza ce facem de obicei, a punctului de inflexiune, care reduce la jumătate lungimea de flambaj a pieselor incastrate, implică o excentricitate față de acest punct de inflexiune, deci nu se mai poate aplica formula lui *Euler*.

Lucrul este foarte important, de când am început să introducem cadrele, în cari piesele au la reazeme rotiri împiedecate.

În această privință Francezii au dus mai departe studiile lui *Föppl*. Rămâne deci ca și noi, într'o a treia etapă, pentru cazul rotirilor împiedecate, să continuăm cercetările, în lumina celor arătate până aci.

,

NECESITATEA INFIINȚĂRII UNUI OFICIU DE VERIFICARE A CONSTRUCȚIILOR PE LÂNGĂ PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI ¹⁾.

de CRISTEA MATEESCU

ȘI

N. I. ODOBESCU

După cutremurul din 9/10 Noemvrie 1940, Primăria Municipiului București a făcut apel la toți inginerii de specialitate din țară pentru a verifica în grabă stabilitatea și soliditatea construcțiilor de clădiri, dintre care foarte multe au fost grav avariate de cutremur. La unele construcții avariile produse au impus, ca măsură de siguranță, chiar dărâmarea, alcătuindu-se în acest scop pe baza unui Decret Lege o comisie specială, care judecă în ultimă instanță dacă dărâmarea unei construcții a devenit inevitabilă. Inginerii la cari s'a făcut apel, în curând însă își vor termina misiunea lor de primi verifcatori și informatori, așa că Primăria Municipiului București (ca și alte Primării din țară) va fi lipsită peste puțin timp de concursul pe care inginerii, în marea majoritate a cazurilor l'au îndeplinit în mod gratuit, chiar acolo unde proprietarii imobilelor: case de locuit, magazine sau imobile industriale, ar fi avut mijloace să remunereze realul serviciu ce li s'a adus, din inițiativa Primăriei Municipiului București. Pe de altă parte Comisia mai sus menționată, prin însăși misiunea ei, are un rol cu totul pasiv. În nici un caz nu are un rol constructiv și nici nu ar putea avea vre-o misiune de viitor.

¹⁾ Acest articol a fost scris înainte ca Soc. Politehnică să ia inițiativa înființării unei comisii pentru organizarea Poliției Construcțiilor.

Din cele arătate mai sus reiese necesitatea unui Oficiu permanent atașat pe lângă Primăria Municipiului București (ca și pe lângă alte Primării, unde s'ar simți nevoia) care Oficiu să aibă rolul de coordonare și de supraveghiere tehnică a imobilelor ce vor fi construite sau consolidate. Acest Oficiu, care va lucra în legătură cu serviciile de arhitectură ale Municipiului, dar cu totul independent ca conducere, pentru a avea deplină răspundere, va fi condus de un inginer cu experiență în ramura construcțiilor, ajutat fiind de câți-va ingineri și subingineri. Inginerul conducător al Oficiului va fi ales de Primăria Municipiului București și va putea fi detașat dela Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor, deocamdată. Amintim cu această ocaziune că acel Minister prin noua sa organizare va avea printre atribuțiile sale și aceea de a da directive cu privire la construcțiile urbane. Acele directive au și fost redactate de o Comisie a acelui Minister și urmează a fi în curând tipărite.

Acest Oficiu va avea și rolul de a supraveghea respectarea legilor și regulamentelor ce vor trebui create pentru a se asigura stabilitatea construcțiilor ce se vor face sau consolida de acum înainte. Pentru a pune în lumină aceste viitoare reglementări (cari vor trebui să fie cât mai simple și clare pentru a se ajunge la bune rezultate practice, netraducând lucrări străine compuse pentru alte țări mai înaintate) vom da lămuririle de mai jos care învederează și defectele situației actuale.

În urma dezvoltării metodelor noi și a întrebuintării materialelor noi de construcție se dovedește prin numeroase și grave accidente că nu este suficient a se încredința unui arhitect proiectarea și conducerea construcțiilor de imobile. Prin natura lucrărilor și specializarea învățământului, arhitectul și inginerul *statician* nu se pot înlocui unul pe altul și au amândoi roluri distincte și egal de necesare la proiectarea și supravegherea executării unei construcții.

Arhitectul se va ocupa cu studiul planului (împărțire, circulație, lumină, etc), al formei exterioare (fațade, decorațiuni, mobilier, etc.).

Inginerul statician va avea grija stabilității și a rezistenței construcției.

Până în prezent nicio legiuire sau regulament din România nu impune colaborarea inginerului statician. De aceea el este chemat să calculeze — în special betonul armat — după îndrumările sau ale arhitectului sau ale antreprenorului care-l angajează. Aceștia îi impun fie soluții neconstructive, fie economii nepermise, la dimensiunile pieselor menite să dea stabilitate sau rezistență.

Dacă inginerul angajat astfel se opune la asemenea cerințe, el este concediat. Arhitectul, din onorariul său de 3 sau 5 % asupra devizului întregului imobil, dacă inginerul nu este învoit direct cu proprietarul cedează inginerului cel mult 1 % calculat numai asupra costului betonului armat, iar el își reține partea cea mai mare, fără să fi făcut cel mai simplu calcul asupra pieselor de rezistență ¹⁾. Antreprenorul constructor, când este și vânzător al imobilului, sau are prețuri la m. p., cată să reducă dimensiunile și fierăria cât mai mult și nimeni nu-l oprește dela aceasta, căci arhitectul diriginte în general nu se amestecă în chestiunile de stabilitate și de rezistență, iar în mod oficial nu există până în prezent în România nici norme tehnice, nici regulamente care să se ocupe de asemenea chestiuni.

Față de această situație se impune ca:

1. Fiecare clădire particulară mai mare decât parter și etaj trebuie să fie calculată de un inginer autorizat. Clădirile industriale, halele mari, sălile de reuniuni și spectacole, vor trebui de asemenea calculate de un inginer autorizat. Calculele se vor face după normele ce se vor publica în curând de Ministerul Lucrărilor Publice.

Primăria nu va permite începerea lucrărilor de construcție decât după ce proprietarul va prezenta odată cu planurile de

¹⁾ Numai inginerul calculator are o situație de gravă inferioritate morală și materială față de colaboratorii săi; inginerul sau arhitectul antreprenor având în mod legal, partea cea mai mare de răspundere, realizează și beneficiile cele mai mari.

arhitectură (de execuție) și proiectele scheletului rezistent, ale fundațiilor, planșeelor și acoperișului la scara de cel puțin 1:50, împreună cu un memoriu și note de calcul. Aceste studii de stabilitate și rezistență vor fi semnate de către unul din inginerii autorizați de Primăria Municipiului și verificate de un al doilea. Notăm că obligația verificării de către al doilea inginer există pentru lucrările publice.

3. Lista inginerilor autorizați a proiecta și verifica va fi întocmită de o Comisie ad-hoc fixată de Primărie, ținând seamă și de recomandările Ministerului Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.

4. Proiectele de rezistență vor fi prezentate la Oficiul de verificare ce se va crea pe lângă Primărie, iar acest Oficiu va aproba sau desemna el însuși pe inginerul verificator, ales din lista oficială.

Autorizarea va putea fi dată pe baza numai a planurilor de arhitectură la scara 1:100, însă executarea nu se va putea începe decât după ce Oficiul de verificare va da lucrarea « bună de execuție ».

5. Pentru verificarea pieselor de rezistență se vor plăti de către proprietari, onorarii stabilite conform unor norme ce se vor întocmi.

6. Oficiul de verificare va avea conducere independentă, însă va lucra în legătură cu serviciile de arhitectură ale Primăriei.

7. La evaluarea costului pieselor de rezistență se va considera că acestea valorează $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ din costul total al lucrării, ținând seamă că între aceste piese trebuie socotite: fundațiile, scheletul rezistent și fermele acoperișului.

Din exemplul arătat mai jos, se va vedea că prin acest Oficiu nu se sporesc cheltuielile Municipiului, deoarece o taxă foarte mică va putea acoperi cheltuielile Oficiului. De asemenea cheltuielile proprietarului nu se sporesc decât într-o măsură foarte mică.

O casă de ex. care va costa 2.400.000 lei va avea piesele rezistente în valoare de 800.000 lei. Proprietarul va cheltui 3% onorariu pentru planuri și supraveghere adică 72.000 lei.

Acest onorariu se va distribui: $\frac{2}{3}$ adică 48.000 lei, arhitectului diriginte; $\frac{1}{3}$ adică 24.000 lei, inginerului statician proiectant. În afară de aceasta, va mai plăti pentru verificare — după propunerile noastre — 1,25 % la valoarea pieselor de rezistență adică lei 10.000, din care 8.000 lei vor reveni inginerului verificator, iar 2.000 lei Oficiului de verificare al Municipiului.

Deci proprietarul va cheltui în plus față de situația actuală numai 10.000 lei la valoarea unei lucrări de 2.400.000 lei, adică o sumă absolut neglijabilă. Dar prin această taxă se asigură o verificare perfectă a stabilității și rezistenței imobilului.

Din taxele în favoarea Oficiului, se vor alimenta veniturile pentru funcționarea oficiului de verificare.

PREPARAREA APEI DE ALIMENTARE PENTRU CĂLDĂRI DE ABURI

de Ing. OCT. SMIGELSKI
dela Uzinele Astra Braşov.

1. INTRODUCERE

La căldările cu aburi, trebuie să se dea o atenţiune specială apei, cu care se alimentează, deoarece o apă nepreparată este absolut improprie prin neplăcerile ce le produce. În special la căldările de presiuni mai mari decât 20 At. de construcţiune modernă cu viteze de circulaţie şi cifre de vaporizaţie mari, prepararea apei se impune în mod absolut necesar. Pentru aceste căldări nu este de ajuns să se folosească numai cunoştinţele avute la căldările vechi, unde în afară de duritatea apei nu mai interesa nimic.

Ne propunem să arătăm în prezentul studiu toate condiţiunile ce trebuiesc impuse apei de alimentare şi metodele tehnice prin cari se pot obţine.

2. COROZIUNILE TABLEI PRODUSE DE ACIDITATEA APEI

Apa destilată, deşi la primul moment s'ar părea că prin lipsa ei de impurităţi ar fi cea mai potrivită, totuşi nu este bună pentru alimentarea căldărilor. Apa destilată disolvă ferul, aşa că dacă s'ar adăoga ca surplus de alimentare numai apă destilată, atunci s'ar constata, că tabla pe toată suprafaţa ei în contact cu apa ar prezenta o coroziune uniformă.

Cantitatea de fer dizolvat depinde de gradul de aciditate al apei. Gradul de aciditate se poate aprecia cu ajutorul cifrei

pH. Pentru a fixa ideile indicăm, că acidul clorhidric normal are $\text{pH} = 0$, apa destilată are $\text{pH} = 7$, iar o apă cu $\text{pH} = 12$ este alcalina. Ferul este dizolvat în cantitate cu atât mai mare cu cât cifra pH este mai mică. Dacă în apa de alimentare se găsește și oxigen dizolvat atunci procesul de dizolvare al ferului este cu mult mai activ, deoarece o parte din ferul dizolvat se combină imediat cu oxigenul precipitându-se sub formă de rugină. Din experiență se constată că dizolvarea ferului se oprește în mod practic, dacă apa din căldare are $\text{pH} = 12$. Dacă apa de alimentare nu conține mai mult de 0,1 mg. oxigen la litru de apă, nici la $\text{pH} = 9$ nu s'au constatat corозиuni de acest fel ale tablei.

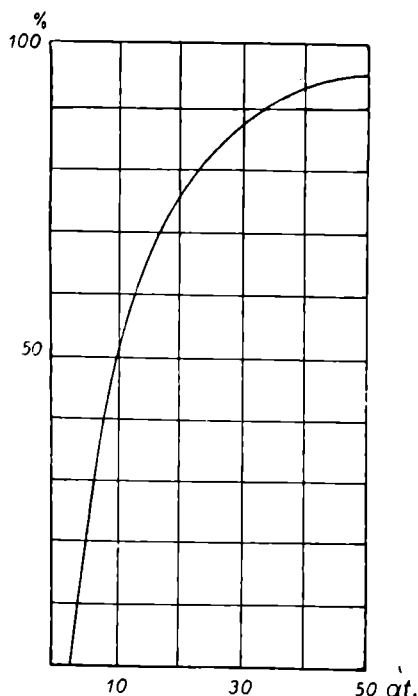


Fig. 1. — Disocierea carbonatului de sodiu în funcție de presiunea de regim din căldare.

Deci apa de alimentare trebuie să fie alcalină. Pentru acest scop se adaugă în apă o substanță alcalină și anume :

Carbonat de sodiu, hidrat de sodiu sau fosfat de sodiu. Prin întrebuințarea uneia, sau simultan a două, din aceste săruri, pe suprafața de contact a tablei cu apa se depune un strat protector, care oprește disolvarea chiar dacă mai este oxigen disolvat în apă. Carbonatul de sodiu însă nu poate fi întrebuințat, decât la presiuni mici, deoarece la presiuni mai mari se disociază în hidrat de sodiu și bioxid de carbon în proporția arătată în fig. 1. Bioxidul de carbon la rândul său, după unii, se combină cu ferul la presiuni foarte mari, producând coroziuni.

Pentru ușurarea controlului s'au introdus în practică mai multe așa numite « cifre de control ». Astfel « *Vereinigung der Grosskesselbesitzer* » preconizează cifra numită « *Natronzahl* » sau « cifra de protecție alcalină », stabilită cu ajutorul relațiunii:

$$C. Alc. = Nz = Na OH + 0,22 (Na_2 CO_3 + Na_2 SO_3) + 3,33 P_2 O_5 \text{ în mgr. la litru de apă.}$$

Această cifră se recomandă a fi menținută între valorile 200—1.000 dacă nu este fosfat în soluție și 100—400 dacă există fosfat, stratul protector de fosfat fiind cu mult mai activ decât cel fără fosfat. De obicei se ține sub observație paralel cu cifra de mai sus și gradul de alcalinitate total al apei stabilit cu cei 2 indicatori (fenolftaleină și metilorange).

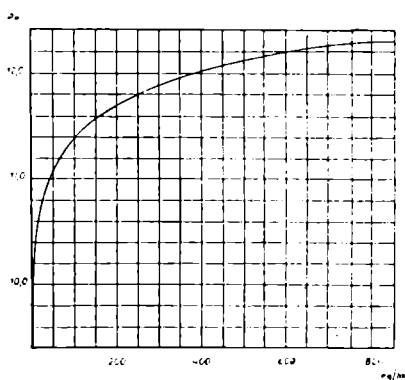


Fig. 2. — Cifra pH a unei soluții de hidrat de sodiu la 23°C.

În fig. 2 este arătată legătura între cantitatea de hidrat de sodiu în soluție și cifra pH în caz că nu se găsesc alte săruri

disolvate. Se vede că la $\text{pH} = 12$ corespunde o cifră de protecție alcalină de $\text{C. Alc.} = 400 \text{ mg/l.}$

3. COROZIUNI DIN CAUZA OXIGENULUI

Se știe că apa disolvă diferite gaze între cari și oxigenul din aer. În fig. 3 este arătată capacitatea maximă de dizolvare a oxigenului în apă la presiunea atmosferică în funcție de temperatura apei. Viteza de dizolvare este foarte mare; astfel o apă

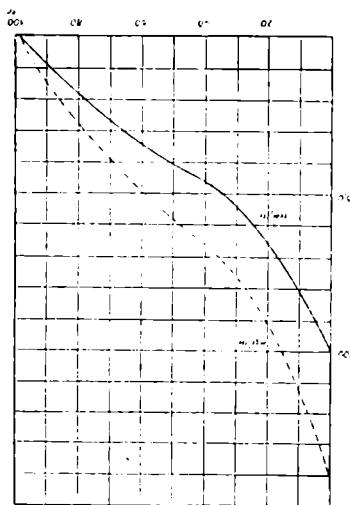


Fig. 3. — Solubilitatea oxigenului în apă destilată la presiunea atmosferică.

lipsită de oxigen ajungând în contact cu aerul înghețe aproape instantaneu oxigen. Din figură se vede că la temperatura de fierbere apa nu mai conține oxigen.

Oxigenul din apă atacă cu multă ușurință tabla, procesul de coroziune depinzând însă foarte mult de gradul de alcalinitate al apei și de presiunea de regim a încălzirii.

La presiuni mici și mijlocii (până la 40 Atm.) și la un $\text{pH} = 9$ o cantitate de max. 0,1 mg oxigen la litru de apă de alimentare nu este dăunătoare. Dacă însă cantitatea de oxigen este mai mare, se constată în scurt timp atât pe tabla încălzirii, cât și mai ales în conductele de alimentare găuri de mărimea unui bob de linte, caracteristice pentru coroziuni cauzate de oxigen. La

presiuni foarte mari trebuie să se dea cea mai mare atențiune conținutului de oxigen în apa de alimentare, căci s'a constatat, că chiar numai urme pot fi dăunătoare.

În orice caz se atrage atențiunea asupra faptului, că alcalinitatea *nu apără contra coroziunilor* cauzate de oxigen, decât numai la o cantitatea mică de oxigen dizolvat.

4. COROZIUNI DIN CAUZA ABURILOR

Aburii de apă începând dela 300°C în sus, dar mai ales peste 400°C , atacă ferul. Se presupune, că la această temperatură o mică parte din aburi se disociază, iar coroziunile observate ar fi rezultatul acestei disociațiuni. Acest neajuns se poate evita destul de ușor printr'o judicioasă alegere a părților constructive ale căldării. S'au observat coroziuni și la țevile supraîncălzitorului, dar acestea nu se pot evita prin modificarea circulației aburilor.

5. PIATRA DE CĂLDARE

Apa naturală conține cele mai adeseori o mulțime de săruri în soluție. Dintre acestea se depun sub formă de piatră de căldare următoarele:

- a) Bicarbonații de calciu și magneziu: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$;
- b) Sulfatii de calciu și magneziu: CaSO_4 , MgSO_4 ;
- c) Clorurile de calciu și magneziu: CaCl_2 , MgCl_2 ;
- d) Bioxidul de siliciu: SiO_2 .

Alte săruri sunt importante numai în măsura în care măresc densitatea apei: de ex. sărurile de sodiu.

Cantitatea sărurilor aflate în soluție se apreciază cu « duritatea » apei măsurată în grade de duritate (germană sau franceză).

Bicarbonații, prin încălzire, se transformă în carbonați mai puțin solubili, cari se precipită începând dela 35°C în sus.

Din acest motiv se zice că bicarbonații formează duritatea trecătoare, iar celelalte săruri duritatea permanentă. Duritățile apelor obișnuite sunt următoarele:

Apă curgătoare: până la 10 grade germane.

Apă de puț puțin adânc: duritate foarte mare (până la 30 grade germane).

Apă de puț adânc: duritate mică cca 3 grade germane.

Informațiile de mai sus sunt foarte aproximative, deoarece calitățile apei variază foarte mult cu geologia terenului. Analiza chimică este totdeauna necesară.

Sărurile aflate în soluție intrând în căldare, sunt supuse la transformări chimice și fizice sub influența temperaturii și a presiunii ridicate. Din sărurile enumerate se produc: carbonați de calciu și de magneziu, hidrat de magneziu, silicați de calciu și de magneziu și sulfati de calciu și de magneziu. Solubilitatea acestor săruri se schimbă cu creșterea temperaturii și a concentrației după anumite reguli cercetate mai ales de *Partridge, Hall* și *Stumper*, cari au determinat diagrame de solubilitate. Sărurile se cristalizează formând binecunoscuta *piatră și nămol de căldare*.

Ca regulă generală s'a observat, că pe pereții ferbinți ai căldării și a țevelor ferbătoare se depun mai ales sulfatii și silicații, formând un strat foarte rezistent și compact, greu de îndepărtat, iar carbonații se depun pe pereții răciți sau se cristalizează în masa apei formând nămol. Piatra rezultată este foarte neplăcută pentru transmiterea căldurii, deoarece are o conductibilitate foarte mică. Coeficienții de conductibilitate ai unor materii sunt următorii:

Silicați	0,2—0,5 kcal/m, h, °C	
Gips, carbonați	0,5—2	»
Ulei	0,1	»
Tabla de fer	50	»

Piatra cea mai stricăcioasă este cea de siliciu, deoarece pe lângă conductibilitate redusă, este foarte compactă și greu de îndepărtat. Gipsul este mai puțin compact, iar carbonații sunt poroși.

Ajunge ca grosimea pietrei să fie numai de câteva zecimi de milimetru, pentru ca randamentul căldării să fie micșorat, iar țevele să fie distruse în scurt timp.

Pentru ca să nu se formeze piatră în căldare trebuie ca apa de alimentare să fie complet lipsită de duritate. O apă cu du-

ritate de cca 5 grade germane, sau mai mult, trebuie neapărat preparată în epuratoare special construite, la cca 3 gr duritate se poate discuta, dacă este mai rentabil a se construi un epurator, sau ajunge numai adăogarea unui preparat alcalin. În orice caz la cifre de vaporizație mari, chiar și un rest de duritate de 0,1 gr. g. trebuie tratat cu multă atențiune.

6. FRAGILITATEA CAUSTICĂ

La unele căldări de construcțiune prea rigidă se observă adeseori crăpături neregulate în tablă, în special în apropierea niturilor (de ex. la căldările Garbe). Crăpăturile au extensiune foarte mare, încât trebuiesc înlocuite tole întregi. Cauza acestor crăpături par a fi sărurile alcaline disolvate în apa din căldare, care pătrunzând între tablele nituite suprapuse ajunge la o concentrație locală foarte mare. Se presupune că tabla, sub acțiunea acestor săruri suferă o coroziune intercristalină, care promovează formarea crăpăturilor sub acțiunea eforturilor cauzate de rigiditatea construcției. Fenomenul se numește fragilitatea caustică a tablei și poate fi complet evitat, pe de o parte prin o construcție mai elastică și lipsită de nituiri prea întinse, iar pe de altă parte prin menținerea unei densități mai mici în săruri alcaline a apei.

Tabla de căldare poate primi crăpături și din cauza învechirii materialului. Aceste crăpături au însă o formă regulată ușor de recunoscut. Învechirea este un fenomen care depinde numai de calitățile materialului tablei și nu are nicio legătură cu apa de alimentare.

7. SPUMEGAREA ȘI SCUIPATUL

Dacă în apa din căldare se găsesc multe părțițele în soluție coloidală de mărimea până la 0,1 μ , apa este predispusă la spumegare, iar materiile în suspensiune sunt luate de aburi. Fenomenul acesta este foarte neplăcut, deoarece lasă sendimente în aparatele pe unde trece (ventile, palete de turbină).

Pentru a se evita spumegarea apei trebuie reținute materiile amintite prin sedimentare și filtrare. Densitatea apei din căldare

nu trebuie să crească peste 0,3—0,4 grade Bé la 20° C, deoarece sărurile aflate în soluție înainte de cristalizare vor trece prin ordinul de mărime amintit de 0,1 μ .

Ca o urmare a acestei condițiuni se impune *să se descarce în mod continuu* o anumită cantitate de apă din căldare, căci numai în felul acesta se poate evita creșterea concentrației.

8. MATERII ORGANICE ȘI MINERALE ÎN SUSPENSUINE

Diferitele materii aflate în suspensiune trebuiesc îndepărtate de a ajunge în căldare, căci produc multe sedimente în special în organele diferite (ventile etc.). Materiile aflate în suspensiune sub formă coloidală predispun spre spumegare, care de asemenea trebuie evitată. Este foarte neplăcut, când din cauza unui ventil, în care s'au depus murdării, trebuie scoasă din serviciu întreaga căldare.

Dintre diferitele materii minerale în suspensiune uleiul este cel mai periculos, deoarece se depune pe tabla căldării și pe țevile ferbătoare. Uleiul provine mai deseori dela mașinile cu aburi cu piston. Coeficientul de transmisie al uleiului fiind foarte mic, efectul său este analog cu cel al pietrei de căldare. Din acest motiv uleiul, chiar în cantități mici, trebuie neapărat îndepărtat. În caz că apa uleioasă este puțină, este de preferat a se renunța la ea și a se înlocui cu apă proaspătă.

9. METODE DE PREPARARE A APEI DE ALIMENTARE

a) *Prepararea apei condensate.* Apa condensată în mașini nu trebuie să conțină ulei și oxigen absorbit după condensator. Pentru ca să se evite absorbirea oxigenului, conductele de alimentare trebuie să fie cât se poate de scurte și larg dimensionate, cu coturi bine construite, iar tot timpul conductele să fie sub o presiune de cel puțin 2,5 m coloană de apă. În special pompele de alimentare trebuie să fie sub rezervoarele de apă la o adâncime de cel puțin 2 m, pentru ca la niciun caz să nu fie absorbit aer. Este mai bine ca apa dela condensatori să treacă direct la pompe, rezervorul de alimentare rămânând numai o rezervă pusă în paralel la circuitul de apă. În rezervor se va

avea grije ca aerul să nu vie în contact direct cu suprafața liberă a apei, ceea ce se va realiza menținând între suprafața apei și capacul rezervorului un strat de aburi. Eșaparea acestor aburi se va utiliza la preîncălzirea apei de epurat.

b) *Desuleiere*. O instalație de desuleiere simplă se compune dintr'un bazine, prin care apa trece cu o viteză destul de mică pentru ca uleiul să se adune la suprafața apei, de aici este luat cu niște pâlnii împreună cu puțină apă de suprafață. La instalația din fig. 4 după camera pâlniilor apa trece prin un filtru cu

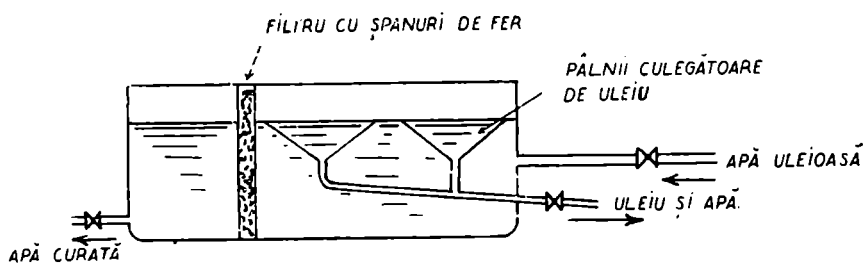


Fig. 4. — Instalație de desuleiere prin pâlnii de suprafață și filtru

șpanuri de fer, pe cari se depune uleiul conținut în masa apei. Filtrele vor trebui scoase și spălate foarte des căci altfel curățirea apei se face foarte defectuos.

Prin instalația descrisă, sau altele similare, nu se poate îndepărta, decât numai o mare parte din uleiul în suspensiune. O îndepărtare perfectă a uleiului se poate obține numai prin adăogare de săruri producătoare de hidrat de fer sau aluminiu. Fulgii acestor hidrați absorb cu multă ușurință orice materie în suspensiune, în special uleiul. Apa este trecută pe urmă printr'un filtru, care reține fulgii de hidrați.

Pentru îndepărtarea resturilor de ulei se poate întrebuința și cărbunele activ, care absoarbe ulei până la 25% din greutatea proprie: metoda este însă costisitoare, căci cărbunele nu mai poate fi regenerat.

c) *Sedimentare*. Resturile organice, pământurile, etc. în suspensiune se îndepărtează prin sedimentare. Sedimentarea se face în bazine de decantare destul de mari pentru ca viteza apei

să se reducă foarte mult. Materiile în suspensiune se vor depune pe fundul basinelor, de unde vor fi îndepărtate prin curățire periodică. Timpul necesar pentru sedimentare este de cel puțin 4 ore, aceasta trebuie avut în vedere la dimensionarea basinelui. Basinele de decantare sunt lucrări foarte costisitoare și nu au un efect integral de sedimentare. Totdeauna mai rămân în suspensiune materii sub formă aproape coloidală, cari dau apei o culoare anumită.

Sedimentarea în bazine de decantare se poate accelera și perfecționa adăugând un precipitant chimic producător de hidrați de metal sub formă de fulgi grei, cari au proprietatea de a absorbi chiar și impuritățile aflate sub formă coloidală. Fulgii se sedimentează cu mult mai repede, apa rămânând perfect limpede.

Pentru a reduce costul mare al basinelor de decantare, se preconizează întrebuințarea filtrelor rapide cu pietriș de cuarț. Filtrul se montează în conducta de apă imediat după adăogarea precipitantului (fig. 5), care se disolvă în prealabil

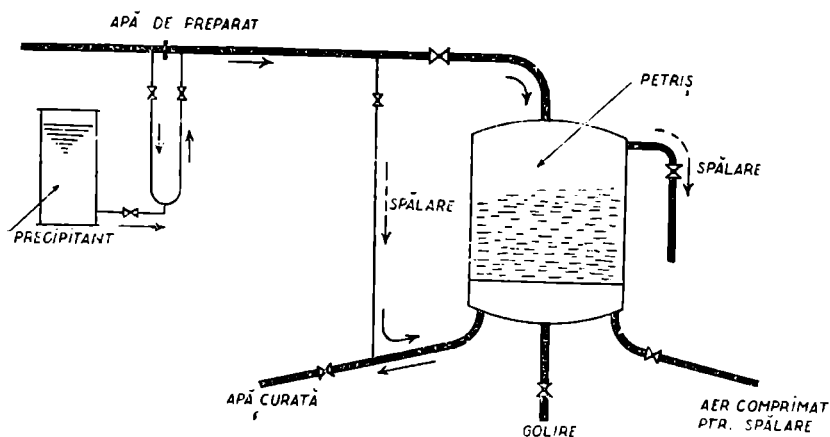


Fig. 5. — Instalație de precipitare și filtrare rapidă

într'un recipient separat. Cutia filtrului este închisă, apa trece prin filtru cu o presiune oarecare, necesară pentru învingerea rezistenței destul de mare a stratului filtrant. Pietrișul are dimensiunea bobului 0,4—2 mm; grosimea stratului filtrant trebuie să fie de cel puțin 1 m. Debitul printr'un strat de 1

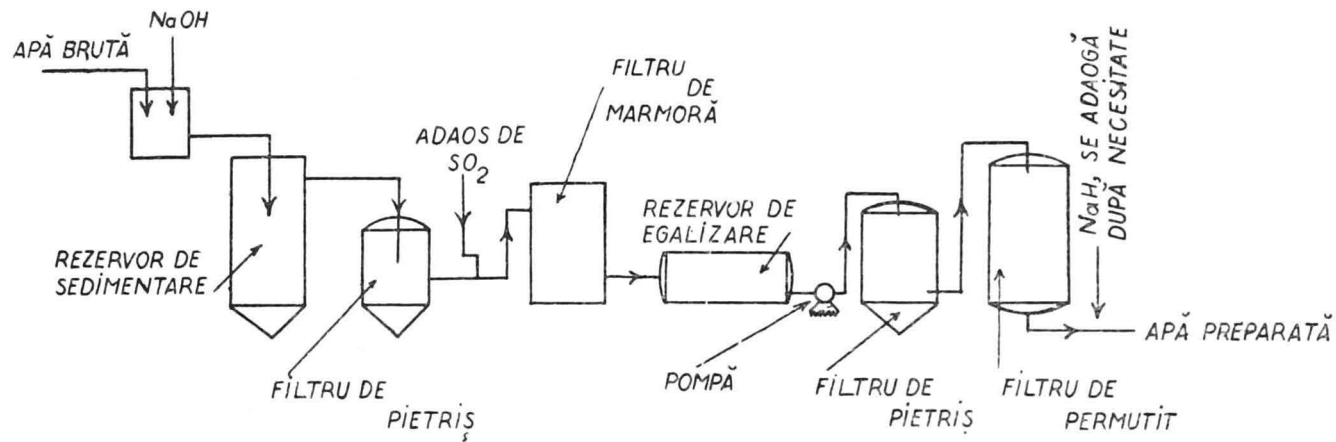
m este de cca 5 m³/oră, la pierdere de presiune de 0,5 până la 6 m apă, aceasta depinzând de gradul de curătenie al filtrului. Stratul de pietriș este reținut de o diafragmă, care poartă o serie de orificii de dimensiune și formă potrivit aleasă. Curățirea periodică se face cu aer comprimat, sau cu aburi și cu apă prin conductele și ventilele anume alese.

Precipitanții întrebuințați sunt clorura de aluminiu sau sulfatul de fer. Aceste preparate disolvate în apă produc hidrați de aluminiu sau de fer, cari se precipită sub formă de fulgi, luând cu sine toate impuritățile. Se constată din experiență, că clorurile sunt cu mult mai active decât sulfații. Trebuie însă dozați în surplus și deci va trebui să se facă și un control mai des prin analize chimice.

d) *Prepararea apei prin schimbare de radical basic.* Reducerea durtății apei se poate realiza prin filtrarea prin un filtru cu conținut de sodiu. În Germania filtrele de acest fel sunt numite filtre «*Permutit*», după firma care este încă deținătoarea patentului. Trecând apa prin acest filtru durtatea de carbonați își schimbă radicalul de calciu și magneziu în sodiu, transformându-se în bicarbonați de sodiu, care prin ușoară încălzire degajează bioxidul de carbon, rămânând sub formă de carbonat de sodiu. Deci prin această filtrare se realizează și alcalinizarea apei din căldare. Dacă însă durtatea de carbonați este prea mare, astfel încât apa după filtrare rămâne prea alcalină, se va injecta în apă acid clorhidric, sau se va întrebuința o metodă oarecare de reducerea durtății apei. Celelalte săruri, componente ale durtății permanente, își schimbă și ele radicalul în sodiu, dând săruri neutrale de sodiu, neproducătoare de piatră de căldare.

Filtrarea prin filtrul de permutit se face la rece, maximum 35° C. Apa trebuie să fie curată, lipsită de materii organice și fer, cari trebuiesc în prealabil sedimentate și filtrate. În fig. 6 este schițată o instalație completă de permutare. După cum se vede, s'a prevăzut a se adăuga hidrat de sodiu, fie înainte, fie după filtrul de permutit, pentru a compensa surplusul, sau lipsa de durtate trecătoare. Apa este trecută în prealabil prin o serie de filtre și rezervoare de egalizare și siguranță. Filtrul de marmoră are rolul de a reduce aciditatea apei.

Fig. 6. — Instalație completă de permutare (după Stumper)



Reducerea durtății apei în filtrul de permutit este foarte puternică: până la 0,1 grade germane, deci o cifră suficientă pentru cele mai multe cazuri din practică. Pentru cazuri speciale se va trata și anularea restului de durtate prin adăugare de fosfat de sodiu tribazic.

e) *Prepararea apei prin metode termice și chimice.* Bicarbonații, solubili la temperatura obișnuită, prin încălzire, se transformă în carbonați insolubili, degajând bioxid de carbon. Încălzirea se face prin amestecare cu aburi în preîncălzitoare

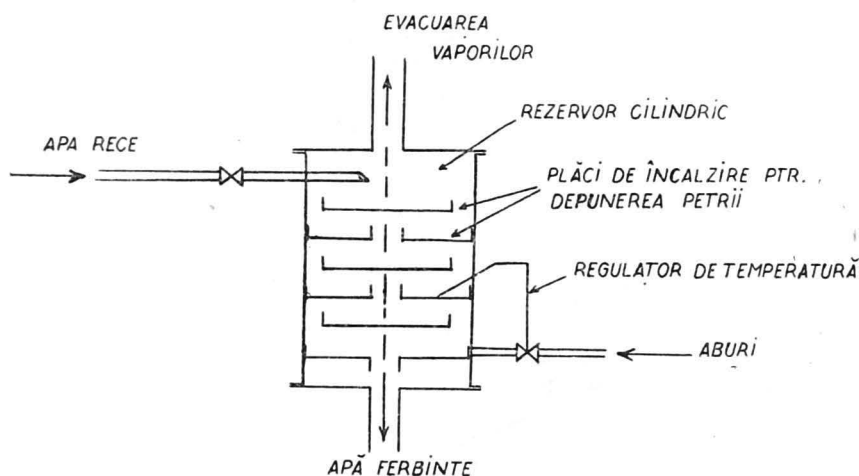


Fig. 7. — Preîncălzitor în cascadă

special construite, astfel ca piatra de carbonați să poată fi ușor îndepărtată. Cantitatea de bicarbonați descompuși depinde de temperatură. La 80° C se depun cca 40% din bicarbonați. Abia la temperatura de fierbere în preîncălzitoare bine construite se poate obține o descompunere integrală a bicarbonaților.

În fig. 7 este arătat un preîncălzitor în cascadă, iar în fig. 8 se vede un fierbător cu plăci. În ambele apa rece este amestecată cu aburi utilizați și cu aburi proaspeți încălzindu-se până la temperatura de fierbere. Piatra se precipită în parte sub formă de nămol ce se lasă la fund și este din timp în timp golit, iar restul sub formă de piatră, ce se depune pe plăci. Plăcile sunt astfel aranjate ca apa să fie obligată a trece în șicană. Plăcile sunt scoase la anumite intervale de timp determinate

de compoziția apei proaspete și se curăță de piatră depusă. Preîncălzirea până la temperatura de fierbere are și avantajul de a degazeifica.

Metodele chimice de trasare a apei de alimentare au drept scop: reducerea durtății apei și furnizarea alcalinității necesare în căldare. Practic însă niciun epurator chimic nu poate fi astfel construit, ca să elimine toate sărurile producătoare de piatră, rămânând totdeauna un rest de duritate, care cu timpul ar putea produce piatră într'un grad dăunător exploatării. Pentru a scăpa de acest inconvenient trebuie să se aleagă astfel de chimicale, cari să continue procesul epurării chiar și în căldare,

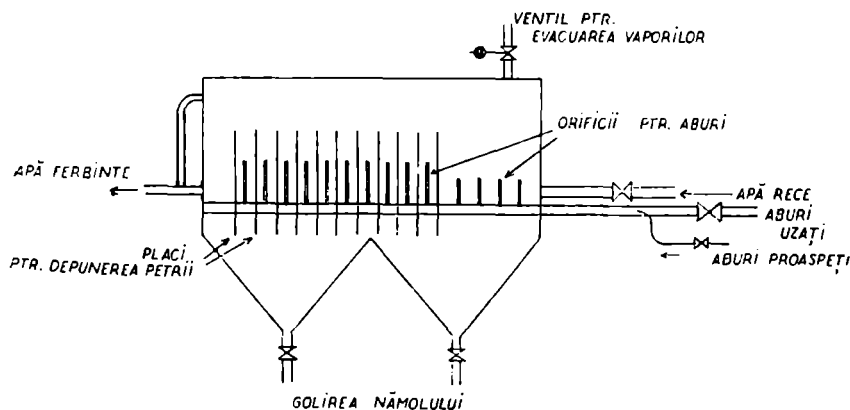


Fig. 8. — Fierbător cu plăci

și mai ales ca produsul epurării să nu fie piatră, ci nămol, ușor de îndepărtat din căldarea în funcțiune. Din acest motiv *Stumper* denumește metodele chimice: metode de corecțiune (*Korrektiv-Verfahren*).

Metoda *var-sodă* este cea mai răspândită la instalațiile vechi. Reacțiunile chimice ce se produc sunt următoarele: varul adăugat sub formă de hidrat de calciu descompune bicarbonații de calciu și magneziu, transformându-i în carbonat de calciu și hidrat de magneziu insolubili; în același timp bioxidul de carbon rezultat este și el legat sub formă de carbonat de calciu. Hidratul de calciu precipită magneziul și din duritatea permanentă, transformându-se în sulfat de calciu și clorură de calciu. Duritatea de calciu rezultată din reacțiunile de mai sus este redusă

de soda adăugată, transformând-o în carbonat de calciu insolubil și săruri de sodiu neproducătoare de piatră. Varul este adăugat sub formă de apă saturată de var, care trebuie preparată separat într'un recipient de construcție specială. Din apa nepreparată, rece, o mică parte este adusă la saturatorul de var, unde după un timp destul de îndelungat este saturat cu var. Cantitatea de var de adaos depinde de duritatea de carbonați a apei de preparat; în orice caz trebuie adăugat puțin în surplus pentru a avea un efect bun de reducere a durității. Soda este adăugată disolvată în apă fierbinte în proporție până la 20%. Ambele soluții, atât apa saturată de var, cât și soluția de sodă se amestecă cu apa de preparat la intrarea acesteia în recipientul epuratorului.

Apa trebuie preîncălzită la o temperatură cât de ridicată, căci altfel, de ex. la 70° C, mai rămâne un rest de duritate de 2 grade germane. Abia la 100° C și la un surplus destul de mare de sodă, se obține o reducere a durității până la 0,3 grade germane. Durata reacțiunilor este de cel puțin 2 ore; recipientul trebuie dimensionat în consecință. La ieșirea din recipient, apa trebuie filtrată prin filtru de pietriș sau talaj de lemn, care reține produsele de precipitare prea mici. În același timp filtrul mai are și un efect de activare al reacțiunilor neterminate.

Metoda var-sodă are însă următoarele desavantajii: este ineficace în contra pietrei de siliciu și atât varul, cât și soda trebuie adăugați în surplus. Prepararea apei saturate de var este dificilă și trebuie supusă la un control aproape zilnic. Dozarea trebuie foarte atent urmărită, căci dacă duritatea intră în căldare ea se transformă cu siguranță în piatră.

Altă metodă chimică preconizează întrebuințarea sodei caustice singură sau împreună cu sodă sau cu var. Reacțiunile chimice sunt analoage cu metoda var-sodă.

La multe instalații soda caustică este luată chiar din căldare prin conducerea în epurator a unei mici cantități din apa luată la descărcarea căldării. Această metodă este mai economică și se poate folosi mai ales acolo unde hidratul de sodiu este în abundență în căldare. Este de remarcat însă, că o cantitate minimă de sodiu, echivalentă cu pierderea prin descărcarea continuă, va trebui introdusă oricum în căldare prin una din

preparatele adăugate la apa de alimentare. La ape cu duritate mare de magneziu, unde hidratul de sodiu se adaugă pentru precipitarea magneziului, nu se poate folosi această metodă.

Întrebuințarea *fosfatului* este cea mai sigură metodă pentru toate soiurile de ape. La această metodă toate sărurile de calciu și magneziu sunt precipitate sub formă de fosfat de calciu și fosfat magneziu. Fosfatul are proprietatea de a fi mult mai avid de calciu și magneziu, decât ceilalți acizi aflători în apă, înlăturând deci în orice caz formarea pietrei. Sărurile de fosfat sunt cu mult mai stabile și insolubile la condițiunile din căldare și se precipită numai sub formă de nămol, care nu se lipește de pereți și se poate spăla foarte ușor. Deci chiar dacă în epuratorul de apă nu s'au terminat reacțiunile chimice, acestea vor continua în căldare fără a dăuna exploatarea, deoarece nămolul de fosfat este ușor de descărcat pe ventilul de fund al căldării. Dacă însă, dintr'un motiv oarecare, s'a format puțină piatră în căldare, fosfatul are calitatea ca încetul cu încetul să o descompună și să o elimine. Prin întrebuințarea fosfatului piatra de siliciu nu se mai poate forma, deoarece însăși silicații sunt descompuși de acidul fosforic. Un alt avantaj al fosfatului este, că nu trebuie adăugat în surplus, deoarece efectul său este sigur. Astfel se poate menține în căldare o densitate mai mică. Metoda epurării cu fosfat mai are avantajul de a clarifica apa de epurat, o proprietate similară cu aceea a hidraților metalici. Filtrarea se va face ușor, căci sărurile fosfatului se precipită sub formă de fulgi ușor de reținut de filtru.

Desavantajul metodei fosfat este faptul că e costisitoare. Din acest motiv în cele mai multe cazuri metoda se întrebuințează numai ca o completare a unei alte metode chimice sau termice, cu ajutorul căreia duritatea s'a redus la cca 3 grade germane. În acest caz însă în metoda chimică anterioară nu va trebui să se întrebuințeze un surplus de chimicale, de ex. sodă sau sodă caustică, pentru a nu pierde avantajul fosfatului de a se lucra cu concentrații mici.

Fosfatul se adaugă sub formă de fosfat de sodiu tribazic Na_3PO_4 , disolvat în proporția de 10—20%. Acest preparat se găsește în comerț deshidratat, lipsit mai mult sau mai puțin

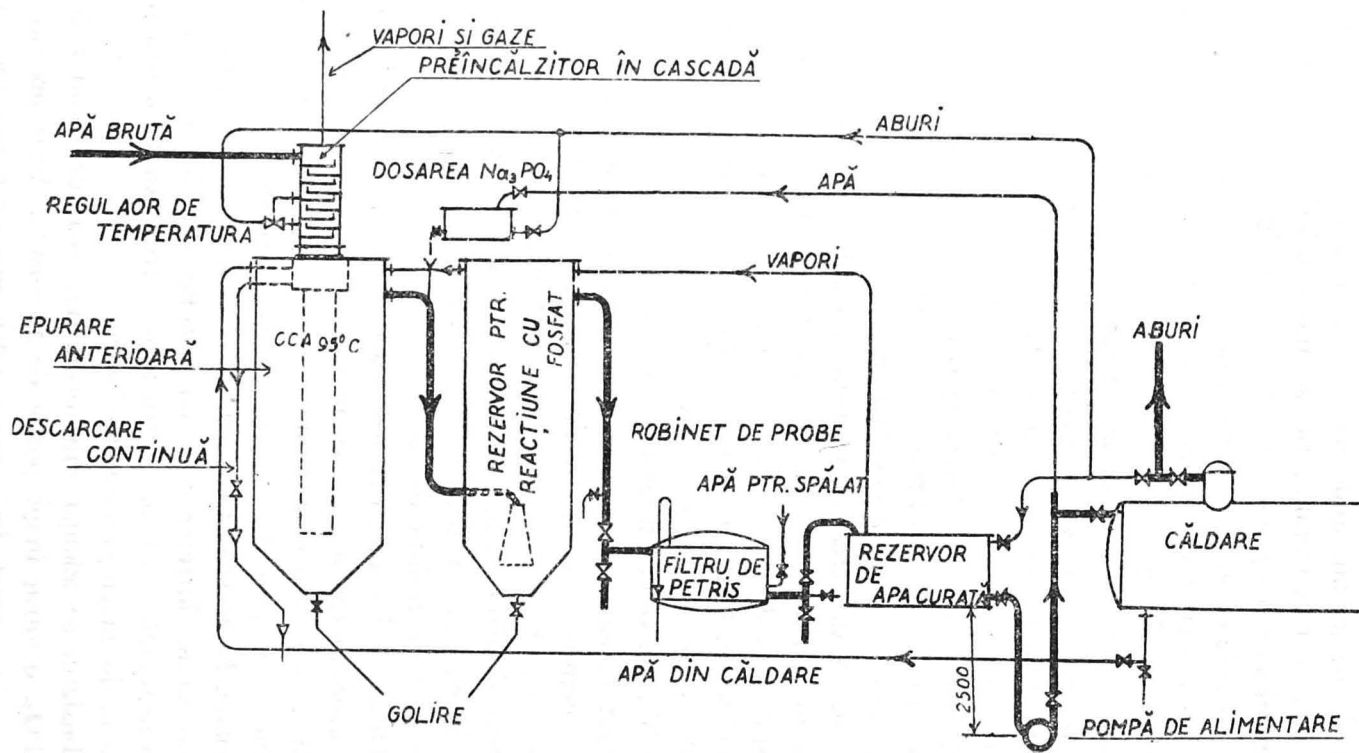


Fig. 9. — Epurator de apă de alimentare cu fosfat de sodiu (după Budenheim).

de impurități, având un conținut de cca 35% P_2O_5 . Pentru dozare se va adopta un aparataj potrivit, pentru a permite dozarea și regularea exactă a cantității de adăugat.

În fig. 9 este dată schița unei instalații de epurat apa, recomandată de firma Budenheim, aplicabilă pentru ape cu o duritate de 8—35 grade germane. Vom descrie în detaliu această instalație.

Apa brută — de preparat — intră în preîncălzitorul în cascadă unde se amestecă cu aburii cari vin prin partea inferioară a preîncălzitorului și din recipientul de epurare anterioară. Preîncălzitorul are forma cilindrică, în care sunt așezate o serie de plăci orizontale cari obligă apa să se amestece bine cu aburii ce vin din partea de jos. Apa se poate încălzi în acest preîncălzitor până la 101—102° C. O bună parte din duritatea trecătoare se va depune pe plăci sub formă de carbonat de calciu. Plăcile se vor scoate la anumite intervale și curățite de piatra depusă. Debitul de aburi poate fi regulat cu ajutorul unui regulator de temperatură. Deoarece apa ajunge la temperatura de fierbere se va realiza și o degazeificare aproape completă. În partea de sus preîncălzitorul este prevăzut cu un tub de eșapare în liber.

Apa preîncălzită curge în rezervorul pentru epurare anterioară unde este obligată a coborî printr'un tub central până aproape de fund. În acest rezervor se continuă separarea durității trecătoare. Dacă inițial apa are o duritate mare, trebuie să se adauge la intrarea în rezervor o chimicală potrivit aleasă după compoziția apei, de ex. apă de var saturată, hidrat de sodiu, sau carbonat de sodiu. De multe ori ajunge să se readucă o parte din apa din căldare, alcalină, care are același efect ca și hidratul de sodiu. În orice caz se vor face încercări, pentru a determina metoda cea mai potrivită pentru compoziția apei de preparat.

Chimicalele nu se vor adăuga în surplus, se va urmări ca la ieșirea din rezervor apa să mai conțină o duritate de cca 3 grade germane, aceasta fiind necesară pentru reacțiunea chimică următoare cu fosfatul de sodiu. Durata reacțiunilor este de 2—4 ore, rezervorul va fi dimensionat în consecință. Produsele reac-

țiunilor se vor descărca prin ventilul de fund al rezervorului, care se va deschide la intervale regulate de 2—3 ore.

La ieșirea din rezervorul de epurare anterioară se va adăuga fosfatul de sodiu tribazic, disolvat în prealabil în apă fierbinte în proporție de 10—20%. Cum am amintit, aparatul de dozaj al fosfatului va trebui să fie bine ales, pentru ca să permită dozarea cât de exactă, proporțională cu cantitatea de apă de preparat. Cantitatea de adăugat se va stabili prin încercări, în așa fel, ca în căldare conținutul de fosfat să fie cca 30 mg P_2O_4 la litru, ceea ce se va verifica prin probe zilnice. Pentru prima aproximație se poate calcula cu o cantitate de cca 100 gr fosfat de sodiu tribazic la 1 mc de apă de preparat.

În rezervorul pentru precipitarea fosfaților apa de asemenea este obligată a coborî până la fund și de a rămâne cca 2 ore. Temperatura apei trebuie să fie cca 70—80° C, căci la o temperatură mai joasă reacțiunile chimice ale fosfaților sunt foarte încete.

Duritatea rămasă de cca 3 grade se va separa sub formă de fulgi de fosfați, cari prind în cristalele lor și micile murdării aproape coloidale, și se lasă la fundul rezervorului clarificând apa. Nămolul de fosfat sedimentat se elimină prin deschiderea periodică a ventilului de fund al rezervorului.

După ieșirea din acest rezervor apa epurată trece printr'un filtru de pietriș cu un strat filtrant de cel puțin 60 cm, după care apa va fi complet clară, lipsită de orice materie în suspensiune.

Pentru a împiedeca disolvarea oxigenului în apă toate fețele libere vor fi acoperite cu vaporii și capace pe rezervoare. Pompa de alimentare se va plasa la o adâncime de cel puțin 2,5 m sub rezervorul de apă de alimentare, pentru ca să se împiedice intrarea oxigenului prin eventualele garnituri neetanșe.

În unele cazuri, când duritatea apei este mică, nu este nevoie de un epurator ca cel descris. Ajunge ca fosfatul de sodiu tribazic să fie adăugat direct în rezervorul de apă de alimentare. Reacțiunea chimică se va începe în acest rezervor și se va continua în căldare, iar nămolul de fosfat se va elimina prin ventilul de golire al căldării. Dozajul fosfatului se va face pe baza con-

trolului apei din căldare, care trebuie să conțină cantitatea minimă de 30 mg P_2O_5 la litru.

S'a încercat a se întrebuița, mai ales pentru duritatea de sulf, *săruri de bariu*. Totuși această metodă nu s'a putut introduce în parte din cauza costului prea urcat, dar mai ales din cauza superiorității fosfaților.

Unii furnizori oferă diferite preparate bazate pe principiul coloizilor. Nu recomandăm întrebuițarea acestora, deoarece s'a dovedit că nu duc niciodată la rezultate definitive. De asemenea o exploatare serioasă nu va da nicio atențiune preparatelor cu așa zise «secrete de fabricație», căci în acest domeniu nu există niciun fel de secret. Nici metoda electrolitică, preconizată de unii, nu a dat până în prezent rezultate concludente.

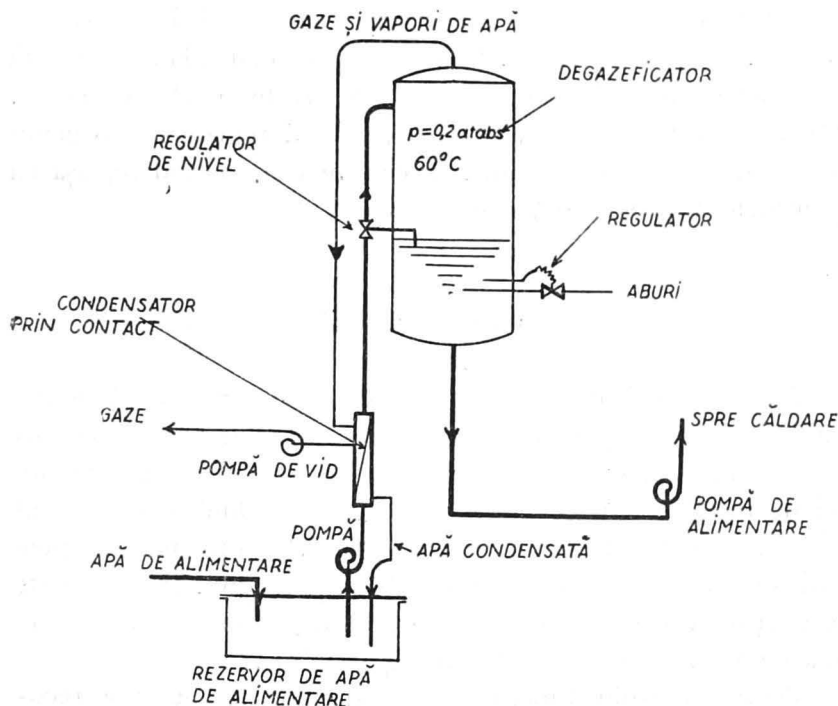


Fig. 10. — Degazeificator termic cu vid de 0,2 at. abs.

f) *Degazeificarea*. S'a văzut mai sus, că prin instalații termice de preparat apa se poate obține o degazeificare destul de eficace,

cu condițiunea ca celelalte părți ale instalației să nu permită intrarea ulterioară a oxigenului în apă.

Degazeificatoare termice se pot construi și la temperaturi mai joase decât 100°C . În acest caz presiunea în instalație va fi mai joasă, astfel ca apa să ajungă la punctul de fierbere corespunzător. Pentru o temperatură de 60°C corespunde o presiune de 0,2 at. abs. fig. 10 arată schematic o astfel de instalație. Aparatajul este destul de complicat, deoarece trebuie prevăzută și o pompă de vid. Nu se fac astfel de instalațiuni, decât numai acolo, unde apa nu trebuie preparată pe cale termică și chimică: de ex. la degazeificarea apei destilate unde nu se rentează să se preîncălzească apa până la 100°C . Cu astfel de instalațiuni se poate reduce conținutul de oxigen al apei de alimentare până la 0,1 mg la litru.

La căldări cu cifre de vaporizație foarte mari degazeificarea termică nu este suficientă. În acest caz se adaugă la apa epurată SO_2 gazos, sau sulfat de sodiu, respectiv hiposulfat de sodiu. Dacă apa este fierbinte, SO_2 se combină repede cu oxigenul din apă. Reacțiunea chimică se continuă și în căldare, așa că și urmele de oxigen devin inofensive.

10. INCHEIERE

Din articolul de față rezultă, că orice apă de alimentat căldări trebuie preparată. Recomandăm metodele chimice pentru prepararea apei în instalațiuni speciale, sau chiar fără niciun fel de instalații. În ce privește preparatele chimice pe primul plan stă fosfatul de sodiu tribazic (Na_3PO_4), care pentru apele mai dure va fi completată cu o substanță potrivit aleasă. Toate instalațiile vor fi astfel construite, ca oxigenul să nu intre la apa de alimentare decât în cantități minime.

Pentru controlul funcționării instalațiilor de epurat se recomandă a se lua zilnic câte o probă de 200 cmc din apa neepurată, din apa epurată și din fiecare căldare. La apa neepurată se va determina duritatea și eventual și alte substanțe, cari ar putea da indicațiuni caracteristice. La apa epurată se va cerceta duri-

tatea și conținutul de P_2O_5 , acest din urmă trebuind să fie cel puțin 2 mg/l. La probele din căldări se va stabili: densitatea, alcalinitatea și conținutul de P_2O_5 . Deoarece rezultatul probelor este concludent pentru mersul exploatării, recomandăm să nu se facă economii încredințându-se unui nespecialist executarea probelor. Numai la instalații puțin importante se va putea renunța la serviciile unui specialist, urmând însă a se cere totuși la intervale mai mari, sfaturi și executarea de probe de către un chimist.

NOTE

CADRE DIN LEMN PENTRU CAROSERIA AUTOBUSELOR

În toamna anului 1909 s'a început carosarea de șasiuri de autobuse Renault în Atelierele Societății Comunale a Tramvaielor. Prototipul acestor caroserii (fotografia 1)¹⁾ a fost terminat în Noemvrie 1939 și era executat în construcție mixtă, având pereții complet metalici iar dușumeaua și acoperișul din lemn. Pentru micșorarea cantității de tablă de oțel necesară unei caroserii, acest material fiind din ce în ce mai greu de aprovizionat, a doua caroserie a fost executată din cadre de lemn, rămânând numai îmbrăcămintea exterioară și cadrul cabinei șoferului din tablă de oțel (fotografiile 2, 3, 4, și 5). Carosarea a fost continuată în acest gen



Fig. 1.

de execuție, în cursul unui an fiind puse în circulație 30 autobuse cu astfel de caroserii. Experiența câștigată cu aceste caroserii este multumitoare, fiind îndepărtate rupturile de stâlpi laterali, ce erau foarte frecvente la caroseriile similare, a căror stâlpi erau din tablă de oțel, iar greutatea și costul caroserii scăzute simțitor.

¹⁾ Fotografiile autorului.

Intru cât economia de cost ce rezultă în urma folosirii cadrelor de lemn,

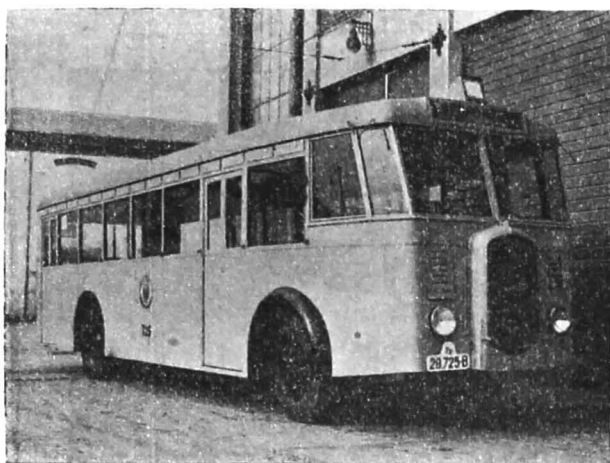


Fig. 2.

precum și celelalte avantaje (greutate mai mică etc.) nu pot fi determinate

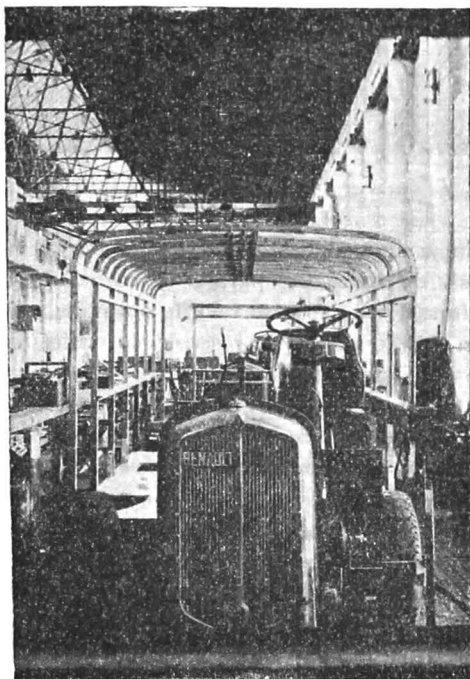


Fig. 3.

decât pentru fiecare caz în parte, credem util a indica unele date în

legătură cu rezistența stâlpilor caroseriei. Facem aceasta nu pentru a arăta că folosirea cadrelor de lemn este avantajoasă totdeauna, ci numai pentru a putea servi interesatilor în cazuri similare.

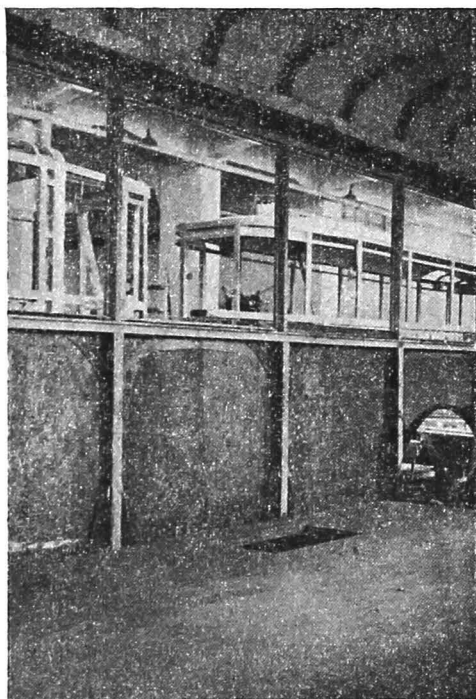


Fig. 4.

Transportul în comun al pasagerilor în București, supune autobusele la încărcări excesiv de mari, iar pavajul și curbele ce sunt parcurse de vehicule nasc deformări ce depășesc valorile obișnuite pentru constructorii de caroserii. Din cauza aceasta caroseriile cu cadre din tablă de oțel, executate în cele mai bune ateliere din țară, nu au putut satisface, căci după o perioadă mai mult sau mai puțin lungă se nasc rupturi de oboseală în zonele de trecere dintre părțile mai rigide ale caroseriei spre cele mai elastice. Indepărtarea acestor avarii este costisitoare, mai ales că sudurile repetate cauzează o degradare a tablei de oțel (oxidări, coroziuni), așa că după scurt timp se ivesc rupturile în aceleași locuri. Mărirea rezistenței zonelor critice nu aduce nicio îmbunătățire, întru cât nu se poate obține decât prin creșterea rigidității lor, în care caz rupturile au loc în zonele vecine. Singura soluție este o mărire a elasticității, descărcându-se astfel caroseria de o parte din încărcări, ce se trec șasiului.

Lemnul prezintă avantajul unei elasticități superioare oțelului, așa că era de prevăzut că folosirea acestui material de construcție poate soluționa dificultatea de mai sus, dacă este folosit corect. Totuși, numai în urma

lipsei tablei de fier, s'a putut trece la acest gen de construcție, preferința pentru caroseriile metalice fiind prea înrădăcinată.

Rupturile constatate la autobusele S. T. B. proveniau din oboseala materialului, solicitările ce le cauzau fiind de natură oscilatorie. Rezistența lemnului la solicitări oscilatorii este mai mică decât aceea a oțelului, dar deformările necesare pentru a o atinge, sunt mult mai mari decât acele

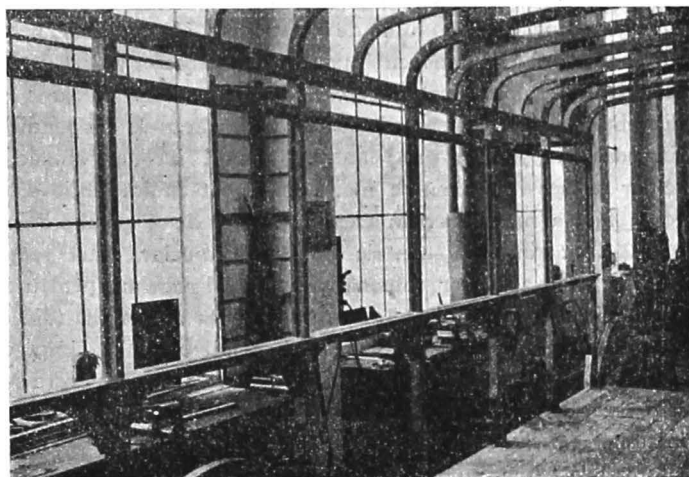


Fig. 5.

ce se nasc în exploatarea autobuselor. Tabloul de mai jos cuprinde datele necesare unei comparări pentru stâlpii dintre geamurile autobusului. Aceleași rezultate se obțin și pentru traversele de sub dușumea, solicitările fiind de aceeași natură. Pentru a se putea păstra aceeași lumină la geamuri, stâlpii de lemn au același contur ca și cei metalici după cum se vede în schița alăturată.

Materialul	δ_{wb} Kg/mm ²	E Kg/mm ³	Solicitări în planul pereților			Solicitări perpen- diculare pereților			Greutatea stâlpului Kg/m
			Iy cm ⁴	f cm	P Kg	Fx cm	f cm	P Kg	
Tablă oțel (OI 42)	± 8	2,1 · 10 ⁶	6,50	± 0,3	± 26,8	7,0	± 0,3	± 28,7	2
Lemn (Stejar)	± 2,5	60 · 10 ³	17,0	± 3,25	± 22,0	35	± 3,25	± 45,0	1,25

Calculul cuprins în tablou s'a făcut pentru lungimea reală a stâlpilor de 770 mm, capetele lor fiind considerate complet încastrate.

În coloana 2-a sunt indicate rezistențele admisibile la solicitări alternate¹⁾. Pentru oțel valoarea este aceea a sudurilor dela îmbinare (valoarea după H. Hanchen: *Schweisskonstruktionen*, pag. 23), rupturile începând totdeauna la încastrarea stâlpilor la brâuri unde este aplicată sudura. Pentru rezistența la solicitări alternate de încovoiere a stejarului a fost luată valoarea de $\pm 2,5 \text{ Kg/mm}^2$, care este cea mai probabilă (E. Kollmann: *Technologie des Holzes*, pag. 200 și urm.).

Coloana 3-a cuprinde modulul de elasticitate al materialelor. Pentru oțel valoarea este cea mai cunoscută, pentru lemn aceasta a fost determinată asupra materialului folosit, prin încercări de încovoiere. Valoarea indicată este media obținută din încercările făcute încărcându-se perpendicular pe fibre, grinzioare de $70 \times 50 \text{ mm}^2$ atât în planul inelelor anuale, cât și perpendicular pe acestea. Ea este mai mică decât indicațiunile din tabele cu cca 30%, fără a modifica prin aceasta, concluziile ce rezultă din calcule.

Coloana 4-a cuprinde momentele de inerție a celor două secțiuni de stâlp, în raport cu axa X, iar coloana 5-a săgețile necesare pentru a cauza solicitări până la valorile indicate pentru rezistența admisibilă (din coloana 2-a). În coloana 6 sunt valorile forțelor perpendiculare pe stâlp, ce nasc aceste deformări. Coloanele 7, 8 și 9 dau aceleași valori, însă pentru solicitări în planul perpendicular pe pereții autobusuului.

Se poate constata:

1. Deformările ce ar putea da naștere la rupturi de oboseală în stâlpii de lemn, sunt de aproximativ zece ori mai mari decât acelea ce ar ajunge pentru a rupe stâlpii din tablă de oțel. Aceste deformări nu pot surveni, săgețile de ordinul a câtorva centimetri corespunzând la deformări prea mari a întregului șasiu.

2. Rigiditatea construcției din lemn va fi mai mică în același raport, deci caroseria nu va prelua în mod inutil sarcina încărcării date de pasageri, aceasta revenind longeronilor șasiului.

3. Greutatea stâlpilor este mai mică cu 35%.

4. Din cauza elasticității mari a cadrului de lemn, nodurile vor avea o tendință accentuată de slăbire. Pentru a se evita aceasta, fiecare îmbinare este încheiată cu guseuri din tablă de fier, care cuprind grinzile de lemn pe o lungime de 4 la 6 ori lățimea grinzilor. Aceste guseuri sunt prinse cu șuruburi ce traversează grinzile, presiunea strângerii șuruburilor fiind răspândită pe o suprafață cât mai mare prin intermediul tablei (fotografia 4).

Pentru transportul de pasageri între orașe, autobusele sunt folosite în limita locurilor depe scaune, deci supraîncărcări nu pot avea loc. Siguranța la tamponări și răsturnări fiind mult mai mare pentru construcția metalică,

¹⁾ Solicitării reale sunt pulsatorii (unei solicitării permanente îi este suprapusă o solicitare alternată). Rezultatele ce se obțin pentru solicitări alternate sunt de ajuns pentru obținerea de valori ce pot servi unei comparații juste.

se poate spune că această construcție este preferabilă. Folosirea tablei de aluminiu ar putea soluționa problema rupturilor de oboeală, ce au loc la autobusele folosite în orașe, întrucât acest material are elasticitatea și rezistența la oboeală, între acele ale lemnului și ale oțelului. Acest material este însă prea scump, pentru a putea concura lemnul.

Desavantajul care stânjenește folosirea lemnului este pericolul de putrezire și deformările ce rezultă în urma variațiilor de umiditate. Dacă construcția este îngrijit proiectată, așa ca să nu permită depozite de noroi și apă, iar vopsirea este făcută îngrijit, primejdia ce o reprezintă apa este simțitor scăzută. Ruginirea și coroziunile obișnuite la construcțiunile metalice, sunt desavantaje tot atât de mari ca acele de mai sus și cer aceleași precauțiuni, atât la construcție, cât și în întreținere.

Lemnul este material de construcție indigen și permite obținerea unor construcțiuni avantajoase pentru acest gen de vehicule, așa că nu trebuie exclus, în caz de proiectare, à priori.

Dacă rândurile de mai sus vor îndemna cercetarea soluției optime, luându-se în considerare și alternativa folosirii lemnului pentru cadrele de caroserii, considerăm că scopul lor a fost atins.

Ing. NICOLAE ȘONERIU

SIMPLITATEA IN DECORAREA CONSTRUCȚIILOR CIVILE

În urma cutremurului de pământ din 10 Noemvrie 1940, au avut de suferit avarii grave un număr destul de important de clădiri, dar nu credem să fi scăpat nimănui observația că aproape la toate clădirilor părțile care erau destinate exclusiv unui efect decorativ, au avut de suferit cel mai mult. Aceste avarii sunt explicabile în urma dimensionării ușoare ce se dă acestor părți a clădirilor, care, neavând de suportat alte încărcări decât greutatea proprie, au prezentat cea mai slabă rezistență solicitărilor oscilatorii date de cutremur.

Aceste turnuri, frontoane pentru mascarea acoperișurilor, ieșituri a clădirii de cele mai curioase forme sunt cerute de către cei ce comandă clădirea. Pentru renunțarea la ele este nevoie de educarea gustului, așa cum a avut loc în industria de mașini, unde s'a ajuns, treptat, la simplificarea în extrem a tuturor anexelor cu caracter decorativ, obținându-se astfel construcția cea mai ieftină și cea mai corespunzătoare scopului.

Cheltuelile, cauzate proprietarilor de avarierea anexelor decorative în urma cutremurului, credem că vor putea servi pentru a se face un pas înainte în simplificarea exteriorului clădirilor, unde, mai mult poate decât la alte construcțiuni, trebuie să nu se piardă din vedere adevăratul scop al con-

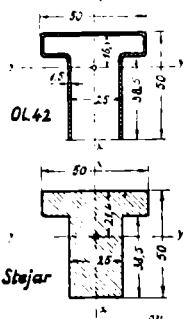


Fig. 6.

strucției, care este volumul util al încăperilor și siguranța stabilității construcției chiar la solicitări anormale, ca acele produse de unele cutremure de pământ.

Arhitecții dispun de suficiente mijloace decorative pentru a putea renunța la încărcarea construcției cu zidărie inutilă, care, pe lângă cost, este cea mai mare primejdie pentru locuitori în împrejurări ca acele prin care am trecut. Această zidărie încarcă în mod inutil întreaga clădire, așa că efectele cutremurului asupra ei sunt agravate prin solicitările mărite, ce rezultă în urma oscilării unei mase mai mari.

Reparațiile ce se fac acum clădirilor care au suferit avarii la aceste anexe se reduc, în cele mai numeroase cazuri, la îndepărtarea lor. Este bine ca această tendință de moment să nu fie lăsată uitării și la clădirile noi să se prevadă, dela proiectare, excluderea oricărei părți ce ar primejdi viața locuitorilor, fără a le fi de vreun folos celor ce folosesc clădirea.

N. Ș.

CANALUL RIN-DUNĂREA

La 1845 *Regele Ludovic I al Bavariei* inaugura « *Canalul Ludwig* » care făcea legătură între *Rhin* și *Dunărea* prin râul *Main*. Putând fi folosit numai de vase cu un tonaj până la 120 tone, având un număr de 100 ecluse care îngreuiază și încetinește circulația, acest canal nu mai corespundea dezvoltării legăturilor comerciale din ultimul secol. Totuși canalul a fost folosit până în 1921, când s'a constituit o societate anonimă care a început întocmirea proiectelor pentru mărirea canalului așa încât să poată fi accesibil vaselor cu un tonaj până la 1200 tone și pentru construirea unor ecluse moderne cu economisire de apă. Pentru alimentarea acestui canal s'a prevăzut amenajarea unui rezervor de 12 milioane mc. pe râul *Lech*, un afluent al *Dunării* și construirea unui canal de aducere de 80 km. lungime. Lucrările au și fost începute de atunci și sunt în curs de execuție. În condițiuni normale ar fi trebuit să fie complet terminate la sfârșitul anului 1943.

Când lucrările de reconstruire a canalului *Ludwig* vor fi terminate și se vor termina și lucrările începute de aceiași Societate pentru regularizarea râului *Main* și a *Dunării* în amonte de *Viena*, va fi creată o cale directă de legătură între *Marea Nordului* și *Marea Neagră*.

Legăturile economice între țările *Europene* vor putea fi intensificate, canalul *Rhin-Dunărea* putând fi folosit la crearea unei rețele de canale secundare, pe care să se transporte mărfurile din interiorul țărilor riverane, spre țările de debușeu.

(*La Science et la Vie*)

M. S.

CĂRȚI NOUI

E. SIEBEL: *Handbuch der Werkstoffprüfung, Zweiter band: Prüfung der Metallischen werkstoffe*. Editura I. Springer, 1939; 744 pagini, 880 figuri; 69 R.M.

Cartea cuprinde întreg domeniul încercărilor metalelor, în limita în care aceste încercări interesează utilizarea industrială a metalelor. Cercetările cu caracter fizic sunt tratate numai în măsura nevoii clarificării noțiunilor necesare diferitelor capitole.

Dăm capitolele în care este împărțită lucrarea, cu indicarea autorului fiecăruia:

U. Dehlinger, Introducere: Elementele fizice ale stării metalice.

F. Körber și A. Krisch, Incercări de rezistență la solicitări statice.

R. Mailänder, Incercări de rezistență la solicitări prin șoc.

A. Thum, Incercări de rezistență la solicitări oscilatorii.

A. Pomp și K. Bungardt, Rezistența la temperaturi înalte și joase.

W. Hengemühle, Incercări de duritate.

E. Damerow și W. Steurer, Incercări tehnologice.

Diverse încercări: E. Siebel, Incercări de uzură; R. Hinzmann, Incercarea materialelor pentru cuzineți; Fr. Schwerd, Incercarea prelucrabilității prin ridicare de așchii; P. de Haller, Eroziunea și eroziunea prin cavitație; A. Fry, Incercări de coroziune la materialele metalice.

F. Weber, Incercări fizice.

J. Schramm, Incercări metalografice.

R. Fricke, Principii asupra cercetării chimice a metalelor și aliajelor.

W. Seith, Analiza spectrală.

W. Kunze, Cercetări teoretice asupra rezistenței.

Acest volum, împreună cu partea întâi a lucrării, care va descrie aparatul folosit în încercările materialelor și care se găsește acum sub tipar, permite tuturor acelor interesați o orientare ușoară asupra situației actuale a metodelor și mijloacelor pentru încercarea materialelor precum și asupra rezultatelor ce pot fi obținute.

Cartea poate fi de folos și acelor ce se servesc de aceste materiale, informațiile concise ce le cuprinde indicând limitele între care poate fi folosită încercarea materialelor pentru rezolvarea problemelor în legătură cu utilizarea lor în condițiunile cele mai avantajoase.

N. Ș.

SUMARELE REVISTELOR

ELECTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Anul 61, Nr. 40, din 30 Octomvrie 1940: *W. Schmitt*, Incălzirea la pornire a motoarelor cu rotorul în scurt circuit, în montaj direct și stea-triunghiu. — *K. Wiesinger*, Comunicațiile rapide cu peste 300 km pe oră. — *H. Roser*, Predeterminarea curenților de scurt-circuit prin măsuri de tensiune în rețea. — *VDE*, Prescripții pentru echipamentul electric al vehiculelor electrice fără șine protejate contra exploziilor, cu acumulatori. — *VDE*, Norme pentru vehicule electrice fără șine, protejate contra exploziilor. — *Ksn*, Din rapoartele anuale ale Uzinelor electrice germane.

Idem, Nr. 41, din 10 Octomvrie: *W. Schrank*, Ținerea în seamă a protecției contra atingerii părților sub tensiune, la proiectarea instalațiilor de joasă tensiune. — *E. Stumpp*, Sarcina de pornire și căderea de viteză a electromotoarelor, în fenomenele de compensări de energie la acționările comandate prin cuplaje. — *G. v. Rautenkrantz*, Metropolitanul din Roma. — *VDE*, Reguli pentru măsura tensiunilor în instalațiuni de raze Röntgen, cu ajutorul eclatorilor cu sfere. — *G. Bach*, Asigurarea automată sau prin fuzibile, a rețelelor buclate de joasă tensiune.

Idem, Nr. 42, din 17 Octomvrie: *L. Linder*, Condensatori de tip recent în tehnica tele-comunicațiilor și dezvoltarea lor. — *W. Schrank*, Ținerea în seamă a protecției contra atingerii părților sub tensiune, la proiectarea instalațiilor de joasă tensiune (sfârșit). — *VDE*, Prescripțiuni pentru punerile la pământ în instalațiuni de curent alternativ peste 1 kv.

Idem, Nr. 43, din 24 Octomvrie: *F. Schultheiss*, Despre puterea de rupere a separatorilor cu rupere sub sarcină, cu siguranțe cu fuzibile. — *L. Linder*, Condensatori de tip recent în tehnica tele-comunicațiilor și dezvoltarea lor (sfârșit). — *K. Haas*, Introducere la al 2-lea proiect al prescripțiilor VDE 0540: «Reguli pentru regeneratoarele electrice și convertisoarele pentru sudură cu arc de curent continuu» și la prescripțiile VDE 0541: «Reguli pentru transformatoare de sudură». — *VDE*, Reguli pentru generatoarele și convertisoarele pentru sudură cu arc de curent continuu. — *VDE*, Reguli pentru transformatoare de sudură.

Idem, Nr. 44, din 31 Octomvrie: *W. Rojahn*, Coordonatele căderii de tensiune, pentru cercetarea defectelor produse în rețele de către cuptoarele electrice cu arc. — *F. Metzger*, Despre arderea contactelor la întreruptoarele rapide. — *VDE*, Reguli pentru transformatoarele de măsură.

V. R.





